# HITACHI CL/CP2546TAN

MODEL

SERVICE MANUAL

# HITACHI

# CP2146TA CP2546TA CP2846TA CP2841TA

# SERVICE MANUAL
# WARTUNGSHANDBUCH

**CAUTION:**
Before servicing this chassis, it is important that the service technician read the "Safety Precautions" and "Product Safety Notices" in this service manual.

**ACHTUNG:**
Der Wartungstechniker muß vor der Wartung dieses Chassis die »Sicherheitshinweise« und die »Anmerkungen zur Produktsicherheit« in diesem Wartungshandbuch lesen.

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

TV standard ..... 625 line standards
525 Lines NTSC 4.43

Channel coverage ..... VHF, UHF and cable channels

Aerial input impedance ..... 75 ohm unbalanced

Intermediate frequencies
- I.F. Luminance ..... 38.9 MHz
- I.F. Sound ..... 33.4 MHz
- I.F. Chrominance ..... 34.47 MHz
- F.M. Sound ..... 5.5 MHz
- A2 Carrier ..... 5.74 MHz

Colour sub-carrier ..... 4.43 MHz

Programme selectors ..... Channel UP/DOWN buttons with 60 programme remote control

Power consumption ..... CP2146TA ..... 72 W
CP2546TA ..... 103 W
CP2846TA/CP2841TA ..... 105 W

Picture tube ..... CP2146TA ..... 51 cm Type
CP2546TA ..... 59 cm Type
CP2846TA/CP2841TA ..... 66 cm Type

Mains Voltage ..... 220 – 240V 50 Hz

Fuse ..... T3.15 AH/L

Focusing ..... Electro static

Dimensions :

| | CL2146TA | CL2546TA | CL2846TA | CL2841TA |
|---|---|---|---|---|
| Width | 614 mm | 700 mm | 768 mm | 768 mm |
| Height | 466 mm | 520 mm | 576 mm | 576 mm |
| Depth | 485 mm | 466 mm | 503 mm | 503 mm |
| Weight | 21 kg | 27.5 kg | 33.25 kg | 33.25 kg |

## TECHNISCHE DATEN

TV-Standard ..... 625 Zeilen Normen
525 Zeilen NTSC 4.43

Kanalerfassung ..... VHF, UHF und Kabelkanäle

Antenneneingangs-Impedanz ..... 75 ohm asymmetrisch

Zwischenfrequenzen
- ZF-Helligkeit ..... 38,9 MHz
- ZF-Ton ..... 33,4 MHz
- ZF-Chrominanz ..... 34,47 MHz
- FM-Ton ..... 5,5 MHz
- A2-Träger ..... 5,74 MHz

Farbhilfsträger ..... 4.43 MHz

Programmwähler ..... Kanal-AUF/AB-Tasten mit Fernbedienung für 60 Programme

Netzspannung ..... 220 – 240V 50 Hz

Sicherung ..... T3.15 AH/L

Stromverbrauch ..... CP2146TA ..... 72 W
CP2546TA ..... 103 W
CP2846TA/CP2841TA ..... 105 W

Fokus ..... Elektrostatisch

Bildröhre ..... CP2146TA ..... Typ 51 cm
CP2546TA ..... Typ 59 cm
CP2846TA/CP2841TA ..... Typ 66 cm

Abmessungen:

| | CL2146TA | CL2546TA | CL2846TA | CL2841TA |
|---|---|---|---|---|
| Breite | 614 mm | 700 mm | 768 mm | 768 mm |
| Höhe | 466 mm | 520 mm | 576 mm | 576 mm |
| Tiefe | 485 mm | 466 mm | 503 mm | 503 mm |
| Gewicht | 21 kg | 27,5 kg | 33,25 kg | 33,25 kg |

Since this manual contains the basic circuits, the values of the parts and specifications are subject to be altered for improvement.

Da dieses Handbuch Beschreibungen der Basisschaltkreise behandelt, können die Bauteile und technischen Daten zwecks Verbesserung geändert werden.

1995

## SAFETY PRECAUTIONS

WARNING: The following precautions should be observed.

1. Do not install, remove, or handle the picture tube in any manner unless shatter proof goggles are worn. People not so equipped should be kept away while picture tubes are handled. Keep the picture tube away from the body while handling.
2. When service is required, an isolation transformer should be inserted between the power line and the receiver before any service is performed on the chassis.
3. When replacing the chassis in the cabinet, ensure all the protective devices are put back in place, such as barriers, adjustment or compartment covers or shields, isolation resistors/capacitors, etc.
4. When service is required, observe the original lead dressing. Extra precaution should be taken to ensure correct lead dressing in the high voltage circuitry area. Particularly note the R.G.B. lead dressing. Ensure they are dressed well away from the horizontal scan and F.B.T. circuitry.
5. Always use the manufacturer's replacement component. Always replace original spacers and maintain lead lengths. Especially critical components are indicated thus ⚠ on the parts list and should not be replaced by other makes. Furthermore, where a short circuit has occurred, replace those components that indicate evidence of overheating.
6. Before returning a serviced receiver to the customer, the service technician must thoroughly test the unit to be certain that it is completely safe to operate without danger of electrical shock, and be sure that no protective device built into the instrument by the manufacturer has become defective, or inadvertently damaged during servicing.

   Therefore, the following checks are recommended for the continued protection of the customers and service technicians.

## INSULATION

Insulation resistance should not be less than 10MΩ at 500V DC between the mains poles and any accessible metal parts.

Also, no flashover or breakdown should occur during the dielectric strength test, applying 3kV AC or 4.25kV DC for two seconds between the main poles and accessible metal parts.

## HIGH VOLTAGE

High voltage should always be kept at the rated value of the chassis and no higher. Operating at higher voltages may cause a failure of the picture tube or high voltage supply, and also, under certain circumstances could produce X-radiation levels moderately in excess of design levels. The high voltage must not, under any circumstances, exceed 29kV on the chassis.

## X-RADIATION

TUBES: The primary source of X-radiation in this receiver is the picture tube. The tube utilised for the above mentioned function in this chassis is specially constructed to limit X-radiation.

For continued X-radiation protection, replace tube with the same type as the original HITACHI approved type.

## PRODUCT SAFETY NOTICE

Many electrical and mechanical parts in HITACHI television receivers have special safety related characteristics. These characteristics are often not evident from visual inspection, nor can the protection afforded by them necessarily be obtained by using replacement components rated for higher voltage, wattage, etc. Replacement parts which have these special safety characteristics are identified by marking with a ⚠ on the schematics and the replacement parts list contained in this service manual.

The use of a substitute replacement component which does not have the same safety characteristics as the HITACHI recommended replacement one, shown in the parts list of this service manual, may create electrical shock, fire, X-radiation, or other hazards.

Product Safety is continuously under review, and new instructions are issued from time to time. For the latest information, always consult the current HITACHI service manual. A subscription to, or additional copies of HITACHI service manuals, may be obtained at a nominal charge from your HITACHI SALES CORPORATION.

## TUBE DISCHARGE

The line output stage can develop voltages in excess of 25kV; if the E.H.T. cap is required to be removed, discharge the anode to chassis via a high value resistor, prior to its removal from the tube.

# CIRCUIT DESCRIPTION

The tuner used on this chassis is powered by the chassis supplies of +5v, +12v, and +33v, and covers the VHF, UHF, and CATV range of frequencies.

When the tuning operation is performed, the data and clock outputs from pins 40 and 41 of IC001 are applied to pins 4 and 5 of the tuner, and will initiate a search.

When a broadcast is obtained, pin 39 of IC001 obtains an "IDENT" signal from pin 4 of IC201, which causes the clock and data commands to cease, thereby halting the search routine.

The balanced I.F. from the tuner is then applied to CP201, and CP4051.

**Audio Stages:**

The I.F. signal from the tuner is input to the filter CP4051. This is a parallel sound saw filter. The output from this is applied to pins 1 and 2 of IC4051, then passed through an internal A.G.C. controlled 3 stage amplifier, to the detector stage of the I.C.

The characteristics of the A.G.C. stage is determined by the value of C4053 on pin 19.

The signal is limited and phase shifted by the tuned circuit of L4051 etc., connected to pins 16 and 17. This produces a reference signal which is used for intercarrier detection.

The charge current produced on the loop filter connected to pin 6, creates a phase offset current. This is compensated for by VR4051, connected to pin 4 of the I.C.

The detected intercarrier emerges from pin 13, and is amplified by Q4051.

The amplified signal is then applied to MF4052, and MF201.

The 5.5MHz carrier is passed through MF4052 to pin 11 of IC4051. It is demodulated and output from pin 9, then applied to pin 7 of IC451 after being attenuated by R462/R4064.

The 5.74MHz carrier is fed via MF201 and applied to pin 5 of IC201.

After demodulation this signal is output at pin 1, amplified by Q4052, and input to pin 8 of IC451.

IC451 is responsible for audio multiplexing and processing of the sound signals. The I²C data and clock commands at pins 1 and 20 control the operational modes, with the 10MHz crystal at pin 19 providing the reference clock frequency.

The 54.7KHz pilot signal of a Stereo/Dual sound broadcast, is coupled to pin 5 of IC451 via the filter network R460/C464. The pilot carrier signal is then regenerated by the I.C. in conjunction with the tuned circuit of L450 etc.

De-emphasis is performed by C460 and C462 on pins 15 and 17.

The audio signals are finally output from pins 11 and 12, then applied to pins 34 and 35 of IC1401. This I.C. is a multiple switching I.C., controlled by the clock and data signals from IC001. These are input at pins 32 and 33 of IC1401.

The left and right audio signals emerge from pins 23 and 22 of IC1401, and are then input to pins 3 and 5 of IC402, which is the sound control and output I.C.

The audio signals emerge from pins 9 and 24 of IC402. They are then input to pins 10 and 23, and applied to internal stages, which work in conjunction with the clock and data commands fed to pins 16 and 17 to operate the base, treble, and balance control, and also perform the sound effects available, such as pseudo stereo and wide stereo etc.

The processed signals are output from pins 15 and 18, then applied to pins 1 and 5 of IC4450 for further amplification.

The values of R4471/R4472 and R4473/R4474 control the gain of the signals output from pins 8 and 10, which are then applied to the speakers.

The values of R4464/C4472 and R4465/C4471, which are also connected to pins 8 and 10, provide stability at high frequency under load conditions.

IC4450 is powered from the +28v supply applied to pin 9 via Q4454 stage.

This supply is monitored by Q4452 stage.

Should a short circuit exist on pin 9 of IC4450, the emitter voltage of Q4454 will fall. This reduces the base voltage supplied to Q4452, which as a result of this voltage drop will turn on.

The voltage appearing at the collector is then applied to the gate of Q704 on the power supply and deflection panel, turning it on. As a result, the +5v, +8v, +12v and +28v supplies are removed, providing protection until the short circuit is isolated.

How these supplies are removed is described in more detail during the circuit description of the deflection stages.

Should the load conditions of IC4450 suddenly increase, the +28v supply can drop in value.

If this falls below +22v, the voltage supplied to the junction of R967/R969 (via ZD957 on the power and deflection panel) will disappear.

As a result the base voltage of Q954 will drop.

This transistor controls the regulation of the power supply, and will consequently increase the power supply drives to compensate for the fall in the +28v supply due to the increased load conditions.

Under no signal conditions, or during the "SEARCH" mode, or when the "mute" command is received, the clock and data commands input to pins 16 and 17 of IC402, cause the output stages of the I.C. to be muted.

**EXTERNAL INPUT/OUTPUTS:**

The left and right audio signals can also be output to external equipment via the two scart sockets AV1 or AV2.

The left and right audio signals input to pins 35 and 34 of IC1401 are made available from pins 16 and 17. They are then input to pins 1 and 3 of AV1, and can be output to external equipment connected to this socket.

The left and right audio signals applied to pins 3 and 5 of IC402 are made available at pins 26 and 7. These signals are applied to pins 1 and 3 of AV2 socket for output to external equipment.

When external audio equipment is connected to one of the scart sockets for input, the left and right audio signals emerge via pins 6 and 2 of the chosen scart socket.

The audio signals input from AV1 will be applied to pins 10 and 11 of IC1401, and the audio signals from AV2 will be input at pins 2 and 4.

The selected outputs are made available at pins 22 and 23, then processed by IC402 etc. as explained previously.

Audio inputs fed via the Phono sockets are applied to pins 13 and 14 of IC1401, then, due to the switching configuration for Phono socket selection, they will be output from pins 22 and 23.

If the Phono sockets are used to input audio from equipment connected to the S-VHS socket, the switching configuration of IC1401 changes. The audio signals are then input to pins 6 and 8 of IC1401 and output from pins 22 and 23 for further processing.

The switching selection of IC1401 is determined by the clock and data command inputs at pins 32 and 33.

When one of the scart sockets is in use, a "High" is applied to pin 34 or pin 38 of IC001 from pin 8 of the relevant socket, and when the S-VHS socket is used, a "Low" is applied to pin 36 of IC001. As a result, the clock and data outputs from pins 41 and 40 of the I.C. change accordingly.

This change is applied to pins 32 and 33 of IC1401, thereby altering the internal switching of the I.C. to suit the required inputs.

**N.B.** The S-VHS and Phono sockets are not available on the 2841 models.

Also, if the external equipment does not have an equivalent scart socket, the external mode must be selected using the remote control handset. This will then change the clock and data signals output from IC001, so that the internal switching operates as required.

**LUMINANCE STAGES:**

The I.F. signal from the tuner is applied via the filter CP201, to pins 45 and 46 of IC201. These pins supply an internal amplifier consisting of three stages, whose gain is controlled by the A.G.C. circuit. The response speed of this A.G.C. stage is determined by C205 connected to pin 48.

The output from the amplifier stage is fed to the video detector of the I.C.

The picture carrier is limited and phase shifted by the tank circuitry of L202 etc., connected between pin 2 and 3 of the I.C.

This produces a reference frequency which is utilised for synchronous video detection.

An RF A.G.C. voltage is made available at pin 47 of IC201, the starting level of which is determined by the voltage applied to pin 49, which in turn is fixed by the setting of VR202.

This A.G.C. voltage is then fed to the tuner via R107 to control its gain accordingly.

The composite video finally emerges at pin 7 of IC201, and is input to pin 13 via Q502 and the phase correction circuit of Q302.

The luminance component is then extracted and added to the RGB matrix circuits of the I.C., where it is controlled by the brightness, contrast, sharpness and blanking stages.

The voltages that control the sharpness, contrast and brightness are obtained from pins 1, 2, and 3 of IC001, then applied to pins 14, 25 and 17 of IC201.

An automatic beam current circuit is employed on this chassis.

Should the beam current start to rise, the voltage at pin 4 of the flyback transformer will fall. This fall is applied to the cathodes of D730/D731 via Q731 stage, and as a result, the voltage levels on the contrast and brightness pins are reduced, thereby correcting the original rise in beam current.

**CHROMINANCE CIRCUIT:**

IC201 is designed to demodulate PAL and SECAM colour systems.

For these models only PAL demodulation is required.

The chrominance component is extracted internally from the composite video input at pin 13. The demodulated colour signals are output from pins 30 and 31 as the R-y and B-y signals.

These are input to pins 14 and 16 of IC501, which is a switch capacitor delay line. These inputs are clamped, then fed via a buffer stage to internal delay lines, which are driven by a clock signal of 3MHz to obtain a delay period of 64u Seconds. This internal clock is generated from a 6MHz voltage controlled oscillator, and line locked by the sandcastle pulse input at pin 5.

Low pass filters included after the delay line stages suppress the clock signals.

The undelayed and the delayed signals are then added, with the resulting R-y and B-y signals being output from pins 11 and 12 via an internal buffer stage.

These R-y and B-y signals are then input to IC201 at pins 28 and 29.

IC201 contains clamping circuits, and a DC colour saturation control, the level of which is set by the voltage applied to pin 26.

This voltage originates from pin 4 of IC001.

The signals are then applied to a MATRIX circuit, and finally emerge from pins 18, 19 and 20 as the blue, green, and red signals.

These are then applied to the C.R.T. base for display.

**EXTERNAL INPUT/OUTPUTS:**

The composite video at the emitter of Q502 is fed via C315/R306 to pin 19 of scart 1. It can then be output to equipment connected to that scart for display.

The video at the emitter of Q502 is also divided by the resistor network R505/R506, then input to pin 36 of IC1401.

Due to the switching configuration of IC1401, this video is output from pin 30, then fed via Q1310 and C314/R308, to pin 19 of scart 2 for display by external equipment.

The video output from pin 30 is also input to pin 24 of IC1401, then output from pin 19. This signal is applied to the teletext panel via Q1399 for decoding of the teletext signals.

External video signals input from VCRs etc., are applied to pin 12 of IC1401 from scart 1, or to pin 3 from scart 2, or to pin 15 from the Phono socket.

The switching configuration of IC1401 causes the selected video input to be output from pin 19.

It is then input to pin 15 of IC201 for processing via Q1399, R1397 and R1398.

Inputs fed via the S-VHS socket have separate luminance and chrominance signals.

These are applied to pins 7 and 9 of IC1401 respectively.

The luminance is output from pin 19 of IC1401, then input to pin 15 of IC201, whilst the chrominance is output from pin 21 of IC1401, then input to pin 16 of IC201.

To be able to process the T.V. signals, external signals, and S-VHS signals, IC201 has a 3 level switching voltage applied to pin 16. This will be "Low" for T.V. operation, approximately 3v7 for inputs fed via the S-VHS socket, and approximately 7v5 for scart inputs.

How this voltage is obtained will be described later in the signal and control circuit description.

S-VHS equipment can also be connected to this T.V. via the AV2 socket. In this case, the luminance is input to pin 3 of IC1401, and the chrominance signal is input to pin 5.

These inputs will be made available at pins 19 and 21 of IC1401, then processed as previously described.

However, in order to obtain the correct switching configuration of IC1401 for S-VHS inputs fed via scart 2, the on-screen menu for S-VHS inputs must be selected and set correctly (see operating guide).

When R.G.B. equipment such as computers are connected to AV1 scart socket, the red, green, and blue inputs, are applied directly to pins 22, 23 and 24 of IC201.

A fast blanking signal from pin 16 of the scart socket is applied to pin 21 of IC201, changing the operation of the I.C., so that only the external red, green and blue signals emerge from pins 20, 19 and 18.

**DEFLECTION CIRCUITS:**

IC201 provides sync. separation, a horizontal oscillator and output stage, plus a vertical count-down and output stage.

**Horizontal Stages:**

The composite video signal from pin 7 of IC201 is input to pin 13 via C302. This input is applied to the internal sync. separator stages of the I.C.

An internal phase detector stage is provided with a sawtooth waveform, which is generated from the line pulse input to pin 38. The phase detector then compares this sawtooth waveform to the sync. pulse. Should any frequency drift occur, a corrective output will be applied to the horizontal oscillator stage, thereby maintaining the desired phase relationship.

The components connected to pin 40 form a filter network for the phase detector, and VR701 connected to pin 39 via R702 provides manual phase control. The horizontal output emerges at pin 37, and is applied to the line drive transistor Q701. T702 couples the output of Q701 to the line output transistor Q702.

Both these transistors are powered by the 148v supply (110v for 2146 models).

A line pulse available at pin 6 of the flyback transformer (pin 1 on 2146 models) is rectified by D702, smoothed by C718, and provides approximately +200v to drive the output transistors Q801, Q802, Q803 on the C.R.T. base.

Under certain fault conditions, i.e. increased H.T. supply, low line oscillator frequency, or reduced value of the tuning capacitor C706, an excess of E.H.T. could be developed. To prevent this happening, the rectified voltage of D702 is fed via potential divider network R718/R719, and applied to ZD701. Should the E.H.T. rise excessively, the threshold of the zener will be exceeded, and a voltage is applied to the gate of Q704 via R717, turning it on.

This effectively removes the drive supplied to Q952, which then turns off.

As a result both Q951 and Q950 will also turn off, effectively removing the +12v, +8v, and +5v supplies.

Consequently, the deflection stages of IC201 are shut down, thereby preventing further E.H.T. generation until the fault is removed.

Excessive beam current can also occur under certain fault conditions, so this is prevented in the following manner.

The H.T. current to the horizontal output stages is measured by R705.

Should the current rise, the resulting voltage drop across R705 will cause Q703 to be turned on, and a voltage is then applied to the gate of Q704 via R708, R717. This will then prevent further E.H.T. generation as described earlier.

**Vertical Stages:**

The internal vertical sync. of IC201 is obtained from the composite video signal applied to pin 13. It is then fed to a triggered vertical divider stage, which counts down the horizontal frequency to obtain the required vertical frequency. This eliminates the need for a conventional oscillator circuit, and has the advantage that no external frequency adjustment is required.

C601, connected to pin 42 of IC201 facilitates ramp generation, producing the required sawtooth.

The vertical output from pin 43 of IC201 is applied to pin 4 of IC601 via R604. The components D601 and C605, connected between pins 3 and 7, determine the flyback generation time, and the vertical output to drive the deflection coils is made available from pin 2.

A supply of +25v is required for IC601. This is obtained from pin 5 of the flyback transformer (pin 6 on 2146 models), rectified by D701 and smoothed by C716.

The deflection current that occurs at the junction of R609/C609, is added to the feedback from R607/C608 etc, and the result is applied to pin 41 of IC201. The values of R607 and C608 determine the linearity, whilst VR601 sets the vertical size.

**Pin Cushion Correction Circuit**

The sawtooth signal at the junction of C608/VR601 is applied to Q751 base via R753.

A parabola signal is then made available at the collector of Q751.

Pin cushion amplitude, i.e. gain control, is governed by VR751, with VR752 controlling horizontal size.

Q752, Q753 and Q754, provide further amplification of the signal, and the output at Q754 collector is applied via L751 to the modulation circuitry of D707, C707 etc., thereby correcting the EAST-WEST scan.

The voltage from pin 4 of the flyback transformer is applied to the base of Q753 via R776. This provides geometric correction for any beam current changes that occur.

**POWER SUPPLY CIRCUIT:**

The power supply is a self oscillating supply, with variable frequency and pulse width.

The A.C. supply is rectified by D901 - D904, producing approximately 300v to power Q903.

Current flowing through R901/R902 causes Q903 to initially turn on. Secondary voltages are then induced in T901, and a feedback voltage obtained via D906, L903 etc., is applied to the base of Q903, thereby maintaining the transistor's operation.

The circuit self-oscillates at a frequency determined by the inductance of the transformer, the A.C. mains voltage, and the load conditions etc.

The transistor Q902 is held at negative potential to ensure a good turn off response of Q903 stage.

D907 and D908, connected across the base and emitter of Q903, offer protection to Q901/Q902 stages should Q903 become short circuit.

The secondary voltage induced in T901 winding 11/14, is rectified by D950, and produces the H.T. voltage of 148v (110v on 2146 models). This is smoothed by C953.

Winding 9/14 produces approximately 15v via D951, which is smoothed by C954. This 15v is then applied to Q950 and IC950 stages.

Q950 stage is a 12v regulator, which provides the +12v chassis supply and the header voltage for IC951 and IC952. These produce the +8v and +5v chassis supplies respectively.

IC950 produces the +5v standby supply required by IC001.

The rectified voltage from D952 is smoothed by C967. It is then fed to Q4454, providing the 28v required by the audio output stage IC4450.

H.T. regulation is controlled by Q954 stage. The base voltage of Q954 is set to a pre-determined level by the resistor network R950, VR950 and R953. During normal operation R954 is effectively out of circuit due to Q953 being turned on.

The emitter of Q954 is held at approximately 6v2 by ZD950. Should the H.T. level rise, the base voltage will become more positive than the emitter, and this difference is amplified by the transistor, then applied to opto-coupler IC901. The output produced from IC901 is applied to the transistor network Q901/Q902. This stage governs the on-time of Q903, controlling the H.T. level, and hence maintaining H.T. regulation.

ZD951 offers protection to the H.T. circuits should the H.T. level rise excessively.

Q955 offers protection to the +12v, +8v, +5v supply, and the +5v standby supply during short circuit conditions.

Should any of these supplies go short circuit, the base of Q955 will be pulled low via the relevant diode/resistor network, i.e. D959/R960 for the +12v supply, and D961/R962 for the +5v supply.

As a result Q955 turns on, applying a voltage to the gate of thyristor Q704 via R717. Q704 then turns on, and effectively removes the drive supplied to Q952, causing the +12v, +8v and +5v supplies to disappear as previously described. The chassis will then be in the standby lockup mode.

**N.B.** Once the fault is cleared, the T.V. must be switched on using the ON/OFF switch to reset the chassis and remove the standby lockup mode.

When the standby command is transmitted from the handset, pin 17 of IC001 becomes "High". This is applied to Q011 base, turning the transistor on. A "Low" is then applied to the base of Q952 via R975, R972, turning the transistor off.

As a result Q951 will become non-operational.

Consequently, the +12v and +8v chassis supplies are removed, and the deflection stages of IC201 are shut down. E.H.T. generation will then cease until the standby command is removed.

Also, due to Q952 turning off, a voltage will be applied to Q4454 base via R956/ZD958 and R4477, turning that transistor off.

In this way, the +28v supply to IC4450 is also removed during standby, therefore preventing any noise output from being generated.

Finally, during standby, the voltage to the base of Q953 is removed, and the transistor turns off. As a result, R954 is added to the potential divider network at the base of Q954. This alters the drive to opto-coupler IC901, and the result is to reduce the H.T. voltage during the no-load conditions created in standby.

**SIGNAL AND CONTROL CIRCUIT:**

The remote control receiving unit U001, contains an infra red amplifier. This is powered by the +5v supply fed via R058.

The signal output from pin 3 of U001 is then applied to pin 35 of IC001 via R059.

This I.C. controls channel selection and customer control adjustments, on-screen displays, search tuning, teletext selection, and also implements the switching of IC1401 to select internal or external signals for further processing.

IC002 is the memory I.C., which stores the data relating to the above functions, then transfers that information to IC001 when required.

Both of these I.Cs. are powered by the +5v standby supply.

X001, C018 and C019, connected between pins 31 and 32, supply IC001 with a basic clock frequency, which controls all operating functions of the I.C.

From switch on IC001 must be initially reset; this is performed by IC004.

As the +5v begins to rise from switch on, the output pin of IC004 is held "Low". This "Low" is applied to pin 33 of IC001, thus resetting the I.C.

Once the +5v has almost reached its potential, the "Low" is removed from IC004, and pin 33 of IC001 will become "High" via R057, thereby releasing the reset condition.

When the T.V. is switched on, pin 17 of IC001 outputs a "Low". This is applied to Q011, turning the transistor off. A "High" is then applied to Q952 on the power supply panel via R097, R975, and R972.

This turns the transistor on, applying a "Low" to ZD958/R956, thereby turning on Q951.

Consequently, Q950 is then turned on, producing the +12v chassis supply at its emitter. From this +12v, the +8v and +5v supplies required to operate the chassis are made available via IC951 and IC952.

When a search command is received, the clock and data output from pins 41 and 40 of IC001 will cause the tuner to initiate the search routine.

Once a signal has been located, pin 4 of IC201 outputs a "High". This is applied to pin 39 of IC001 and causes the I.C. to halt the search routine. IC001 will then monitor the AFC input at pin 13 to obtain the optimum signal.

The sharpness, contrast, brightness, and colour, levels can only be adjusted using the handset. These adjustments produce variable outputs from pins 1, 2, 3, and 4 of IC001.

The volume control can also be adjusted by the handset or the + and - buttons on the front of the T.V.

These adjustments will alter the volume level of IC402 via the clock and data commands output from pins 41 and 40 of IC001.

When the standby mode has been implemented, the output from pin 18 of IC001 will become "Low". This causes the light emitting diode LED1 to turn on, thereby indicating that the standby mode is in operation.

During switch on, the outputs from pins 19 and 20 of IC001 both go "Low".

The "Low" from pin 19 performs the reset operations for IC4201 (NICAM processor) and IC2202 (TELETEXT data control).

The "Low" from pin 20 is applied to Q4455 via R4467, turning it off. As a result, Q4453 turns on and pulls pin 3 of IC4450 "Low" via R4469. This effectively mutes the output stages of IC4450 until the power supply has stabilised, at which time the "Low" outputs from pins 19 and 20 are removed.

The clock and data commands required to operate the various I.Cs. of this television are output from pins 41 and 40 of IC001.

The red, green and blue outputs for the on-screen displays, are made available from pins 22, 23, and 24 respectively. The components L003, C016, and C017 connected between pins 28 and 29, decide the oscillating frequency of the display, whilst the horizontal and vertical inputs at pins 26 and 27, determine the actual position that the display appears on the screen.

When a command requiring an on-screen display is received, a "High" will be output from pin 25. This is applied to pin 21 of IC201 via Q004 stage, and blanks out a portion of the picture.

The on-screen display information is inserted into this portion, thus creating a clear display.

When the standby command is received by IC001, the "Low" at pin 17 will be removed. A "High" is then applied to Q011 base via R040, turning the transistor on.

The collector is then pulled "Low", and consequently, Q952 on the power supply will be turned off.

As a result, both Q951 and Q950 will turn off, thereby removing the +5v, +8v and +12v supplies. This shuts down the deflection timebase stages, placing the T.V. into its standby condition.

During standby, IC001 still remains operational due to the +5v standby supply obtained via IC950, which is applied to pin 42 of IC001. This supply is only removed when the chassis is switched off.

Should an interruption occur in the mains supply, IC001 will need to be reset. To do this, the +8v of the power supply is monitored at pin 37 of IC001. Should this level fall below 1v25, the I.C. will automatically implement a reset.

The outputs from pins 6 and 8 determine the voltage level at pin 16 of IC201, which in turn governs the type of signal processed, i.e. internal RF signals, or external Audio/Video signals input from the scart sockets etc.

When T.V. broadcasts are received, pin 6 of IC001 will output a "High", whilst pin 8 remains "Low". As a result, Q001 turns hard on and applies a "Low" to pin 16 of IC201. Under this condition, the I.C. will processes the signals supplied from the tuner.

When one of the scart sockets are used for inputs, a "High" will be applied to pins 34 or 38 of IC001.

When this happens, pin 6 and pin 8 are both held "Low". Q001 and Q002 will then turn off, and the voltage at pin 16 of IC201 will rise to approximately 7v5 via R302. Under this condition, the I.C. will processes only the signals supplied from the relevant scart socket.

When S-VHS equipment is connected into the socket on the front of the T.V., pin 36 of IC001 will be pulled "Low" via R034.

As a result, pin 6 of IC001 remains "Low", but pin 8 outputs a "High". Q002 will then turn hard on, effectively creating a potential divider network of R027/R302. This produces approximately 3v7 at pin 16 of IC201.

Under this condition, IC201 will processes the separate luminance and chrominance signals input to pins 15 and 16.

Should S-VHS signals be required for input via AV2 scart socket, this has to be selected from the on-screen menu display.

When this is done, pin 6 will become "Low" and pin 8 "High", providing approximately 3v7 at pin 16 of IC201 as previously explained.

Should equipment which does not have an equivalent scart socket be connected to one of the T.V. scarts using a modified connecting lead, then the external input button on the handset has to be pressed.

When this happens, "High" outputs from pins 5 or 7 of IC001 will be applied to pin 21 of IC201 to blank out the T.V. signal and output only the required external signal.

**Teletext circuit:**

All the teletext operations are controlled by three I.Cs.

The basic operation of these are as follows:-

IC2201 .....Decoder IC2202.....Text Data control

IC2203.....Memory

The clock and data commands from IC001 are input to pins 7 and 8 of IC2202, then processed into teletext clock and data control signals. These are output from pins 16 and 17, then input to IC2201 at pins 24 and 25 to activate the various teletext operations.

IC2202 is a microprocessor, and therefore has to be reset from switch on.

On initial switch on, pin 19 of IC001 will momentarily go "Low". This is applied to Q2205 and the transistor remains turned off.

As a result, pin 9 of IC2202 becomes "High" via R2213, and the I.C. is reset.

X2202 connected between pins 18 and 19 is the oscillator required for correct operation.

The I.C. is powered from the +5v text supply, which originates from the +5v chassis supply fed via L2202.

IC2203 is the memory I.C., which stores the favourite pages requested by the customer, and outputs them when required.

IC2201 decodes the teletext information from the video signal input at pin 9.

The clock and data inputs at pins 24 and 25 control the various modes of operation, with the required 27MHz oscillator being obtained by X2201 etc. connected between pins 2 and 3.

R2203 and R2204 set the voltage level at pin 19. This determines the contrast level of the teletext display.

The teletext outputs are obtained from pins 16, 17 and 18.

During teletext output, a blanking signal is obtained from pin 20. This is input to pin 21 of IC201 via Q2201, and blanks out the T.V. signal, so that only the teletext information is displayed.

A portion of the vertical deflection is input to pin 22 of IC2201 via Q2203 stage. This provides the interlace signal, which effectively prevents any jitter occurring on the teletext display.

Both IC2201 and IC2203 are also powered by the +5v text supply obtained via L2202.

# PICTURE AND CONTROL ADJUSTMENTS

**AGC Adjustment:**

1. Switch T.V. on and allow to warm up for at least two minutes.
2. Receive a signal with a level of -47dBm.
3. Connect a voltmeter to the AGC terminal of tuner, i.e. +ve leg of C105.
4. Adjust VR202 until meter reads 8v0 +/– 0v1.

**HT Adjustment:**

1. Switch T.V. on, receive Philips circle test pattern, and set contrast and brightness levels to maximum.
2. Connect a voltmeter between the +ve leg of C955 and Ground, then wait 30 seconds.
3. Adjust VR950 so that meter reads as follows:-

| | |
|---|---|
| 2146 models | 110v ± 0v2 |
| 25/2846 models | 148v ± 0v2 |
| 2841 models | 148v ± 0v2 |

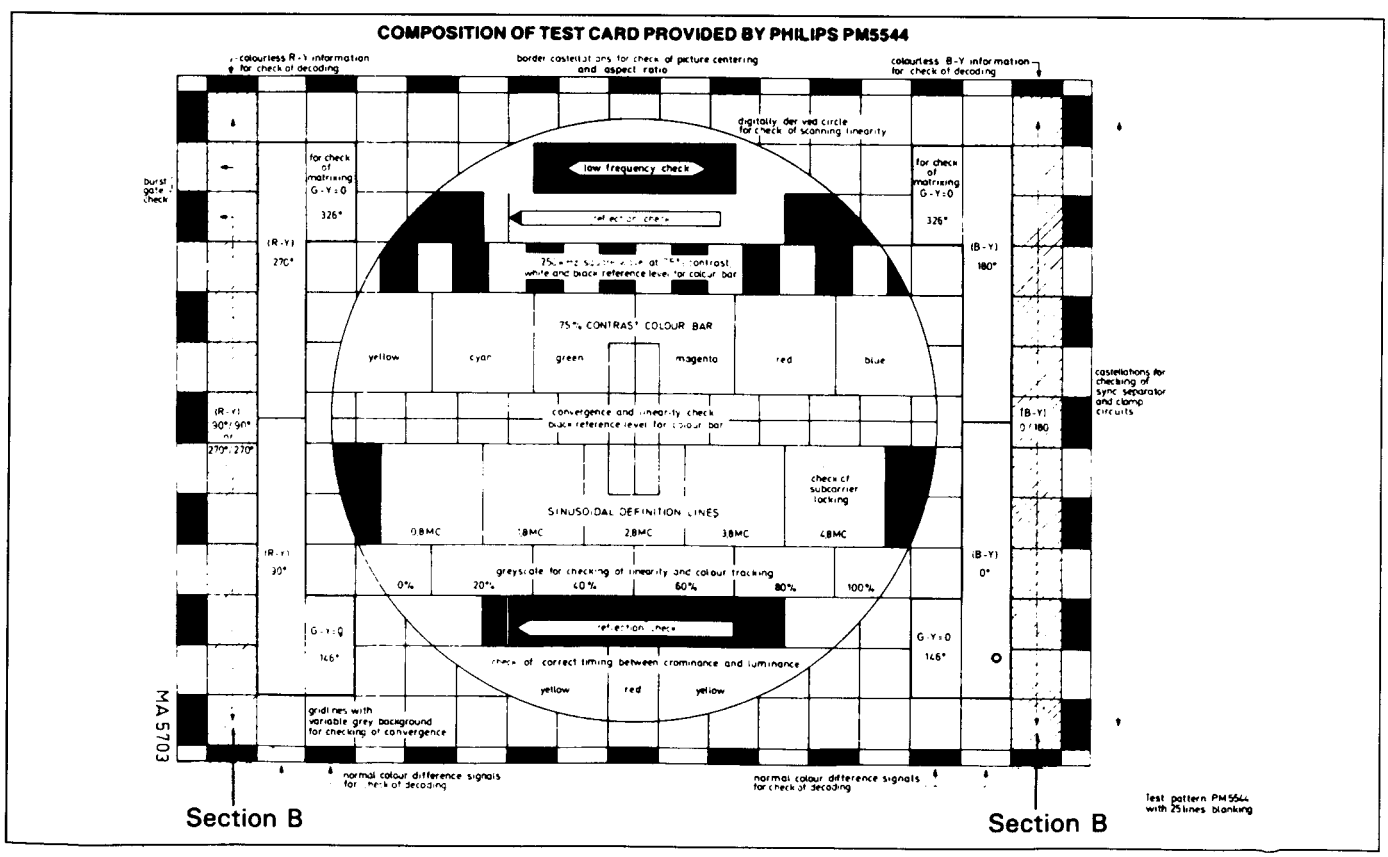
**Horizontal Phase/Vertical amplitude/Horizontal amplitude:**

1. Receive Philips circle test pattern.
2. Set brightness and contrast levels to maximum.
3. Adjust VR701 to centralise circle pattern.
4. Connect the flying lead (E602) to the pin which achieves the best vertical centre position.
5. Adjust VR601 to obtain the required vertical height.
6. Return brightness and contrast levels to their previous levels.
7. Adjust VR751 so that the vertical lines at each side of the screen are as straight as possible.
8. Adjust VR752 until the castillations at each side of the screen just disappear.

   **N.B.** Steps 7 and 8 do not apply to 2146 models.

**Focus Adjustment:**

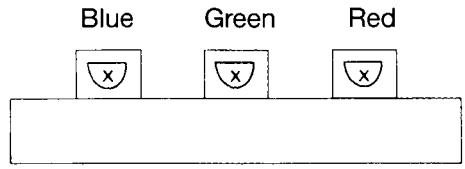
1. Receive Philips circle test pattern setting colour level to minimum, and contrast and brightness levels to maximum.
2. Adjust contrast so that the first two bars of the colour bar display become black.
3. Adjust brightness so that the 3rd and 4th bars of the grey scale bar display are the same colour black as in step 2.
4. Adjust the focus control (upper control on flyback transformer) to obtain the best overall focus.



## CUT OFF AND SCREEN ADJUSTMENT

PREPARATION:

(i) Preset the red, green and blue background controls on the C.R.T. base to the positions shown. (Approximately mid. point.)



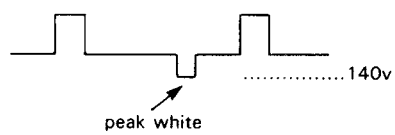

Component Side

(ii) Set the customer controls as follows:- Contrast = 0
Colour = 0
Brightness = Middle of scale

(iii) Receive horizontal white line, or red raster pattern from a Philips pattern generator.

METHOD:

1. Adjust screen control (lower control on the flyback transformer) until the horizontal line is just visible and its colour can be seen.
2. Do not touch the background control of the colour that is most prominent on the screen, but adjust the other two background controls until a reasonable white line is obtained.
3. Connect an oscilloscope probe to each of the R.G.B. cathodes in turn and leave connected to the one with the highest level.
4. Set customer brightness so that the cathode value is no greater than 140v as shown below.




5. Disconnect oscilloscope, and set screen control so that the white horizontal line is just visible once more.

## WHITE BALANCE

PREPARATION:

(i) Set the customer controls as follows:- Contrast = 0
Colour = 0

(ii) Receive the white raster pattern.

(iii) Obtain and set up a combined colour analyser and light meter, e.g. MINOLTA CA100.

METHOD:

1. Adjust brightness customer control so that the light output from the white raster reads Y = 1 → 2 $cdm^{-2}$ on the light meter.
2. Next adjust the red and blue background controls to obtain the colour chromaticity co-ordinates of
   x = 304 y = 320.

The above co-ordinates represent a colour temperature of 7400k

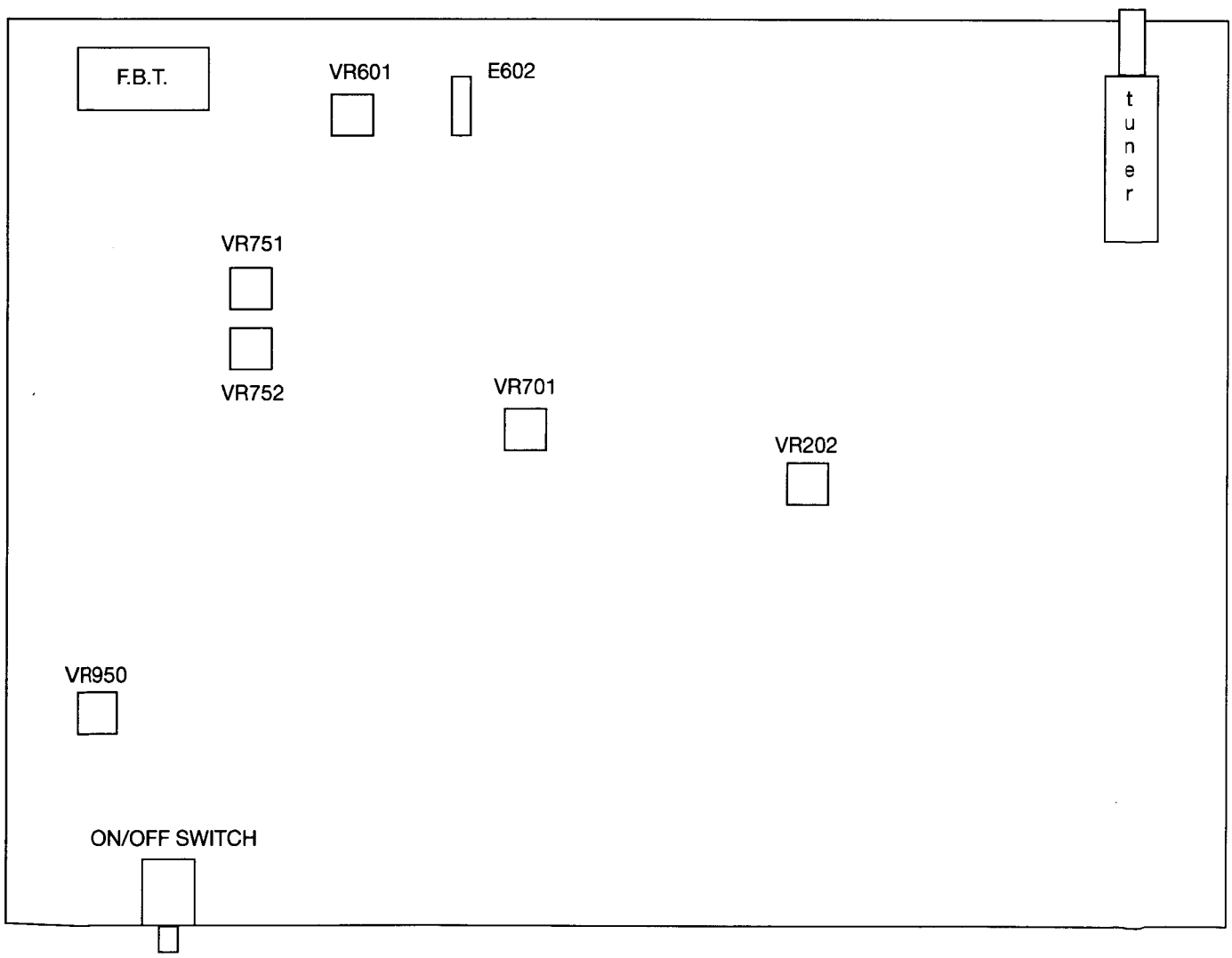
# PROTECTION CHECKS

**High Voltage Limit Check:**

1. Switch T.V. on and set contrast and brightness levels to maximum.
2. Connect a 470K resistor in parallel with R718/R718A, and ensure that picture and sound disappear instantly.
3. Switch T.V. off, remove resistor, and wait 10 - 15 seconds.
4. Switch T.V. on again, check that normal operation is resumed, then return contrast and brightness levels to their original levels.

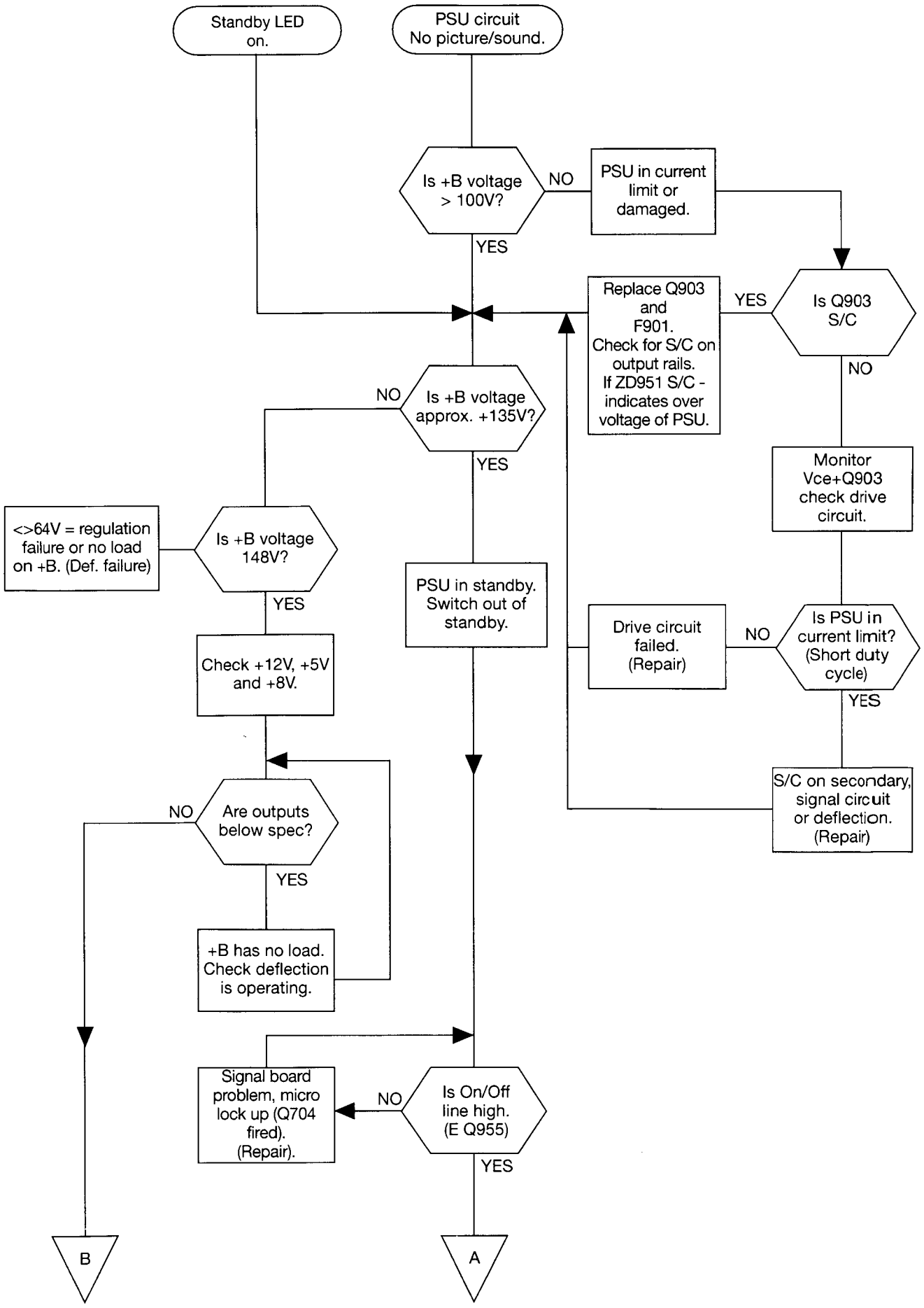
**Anode/Focus s/c Check:**

1. Switch T.V. on and set contrast and brightness levels to maximum.
2. Connect a 270R (20 - 30 Watt) resistor from pin 9 of the flyback transformer to ground.
   **N.B.** Use a 390R resistor for 2546/2846 models, and 2841 models.
3. Check that picture and sound disappear instantly.
4. Switch T.V. off, remove resistor, and wait 10 - 15 seconds.
5. Switch T.V. on again, and check that normal operation is resumed, then return contrast and brightness levels to their original settings.



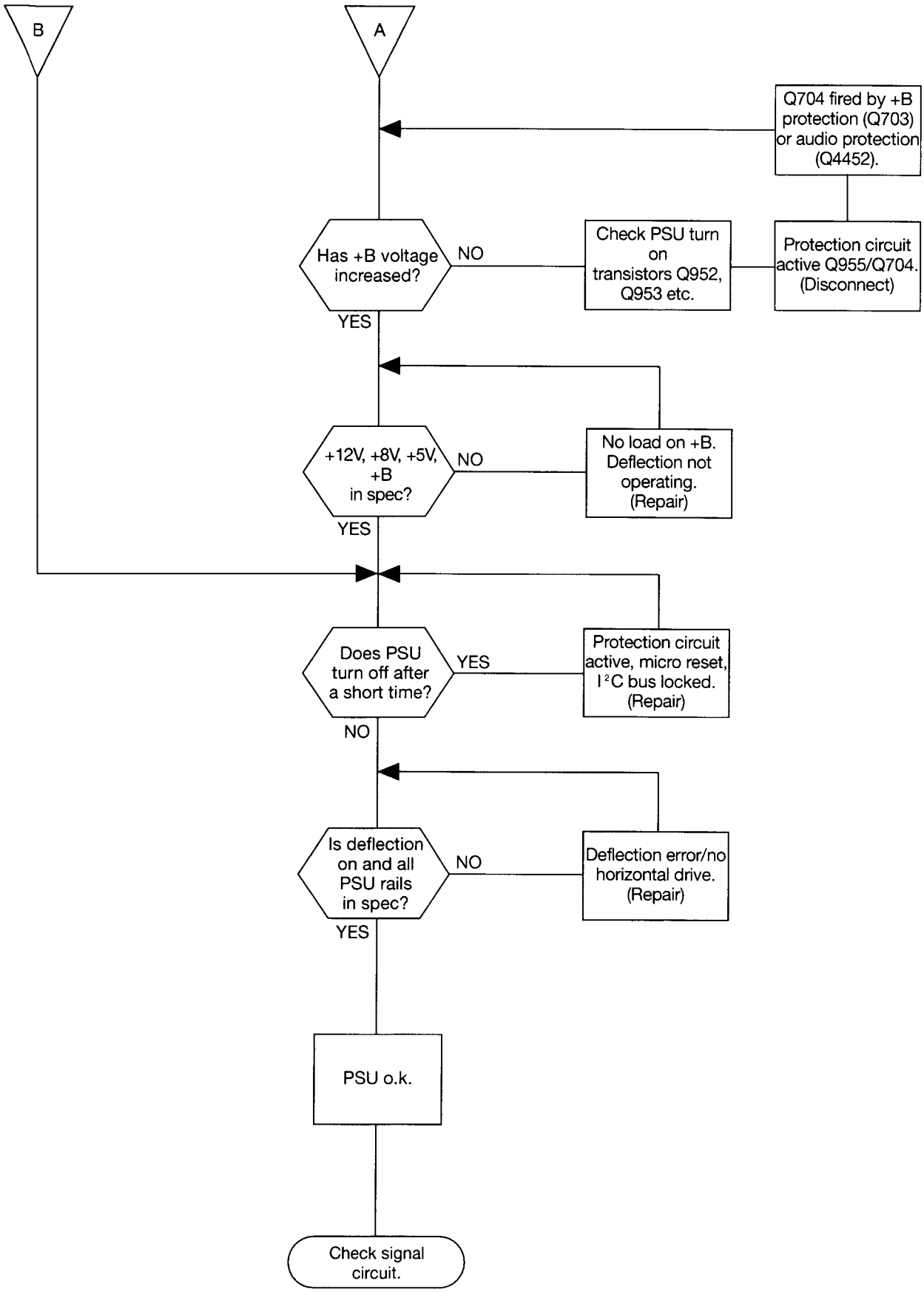
# DIAGNOSTIC FLOW CHART

**POWER SUPPLY**


Standby LED on.
PSU circuit No picture/sound.
Is +B voltage > 100V?
NO
PSU in current limit or damaged.
YES
Replace Q903 and F901. Check for S/C on output rails. If ZD951 S/C - indicates over voltage of PSU.
YES
Is Q903 S/C
NO
Monitor Vce+Q903 check drive circuit.
NO
Is +B voltage approx. +135V?
YES
<>64V = regulation failure or no load on +B. (Def. failure)
Is +B voltage 148V?
YES
PSU in standby. Switch out of standby.
Drive circuit failed. (Repair)
NO
Is PSU in current limit? (Short duty cycle)
YES
S/C on secondary, signal circuit or deflection. (Repair)
Check +12V, +5V and +8V.
NO
Are outputs below spec?
YES
+B has no load. Check deflection is operating.
Signal board problem, micro lock up (Q704 fired). (Repair).
NO
Is On/Off line high. (E Q955)
YES
B
A

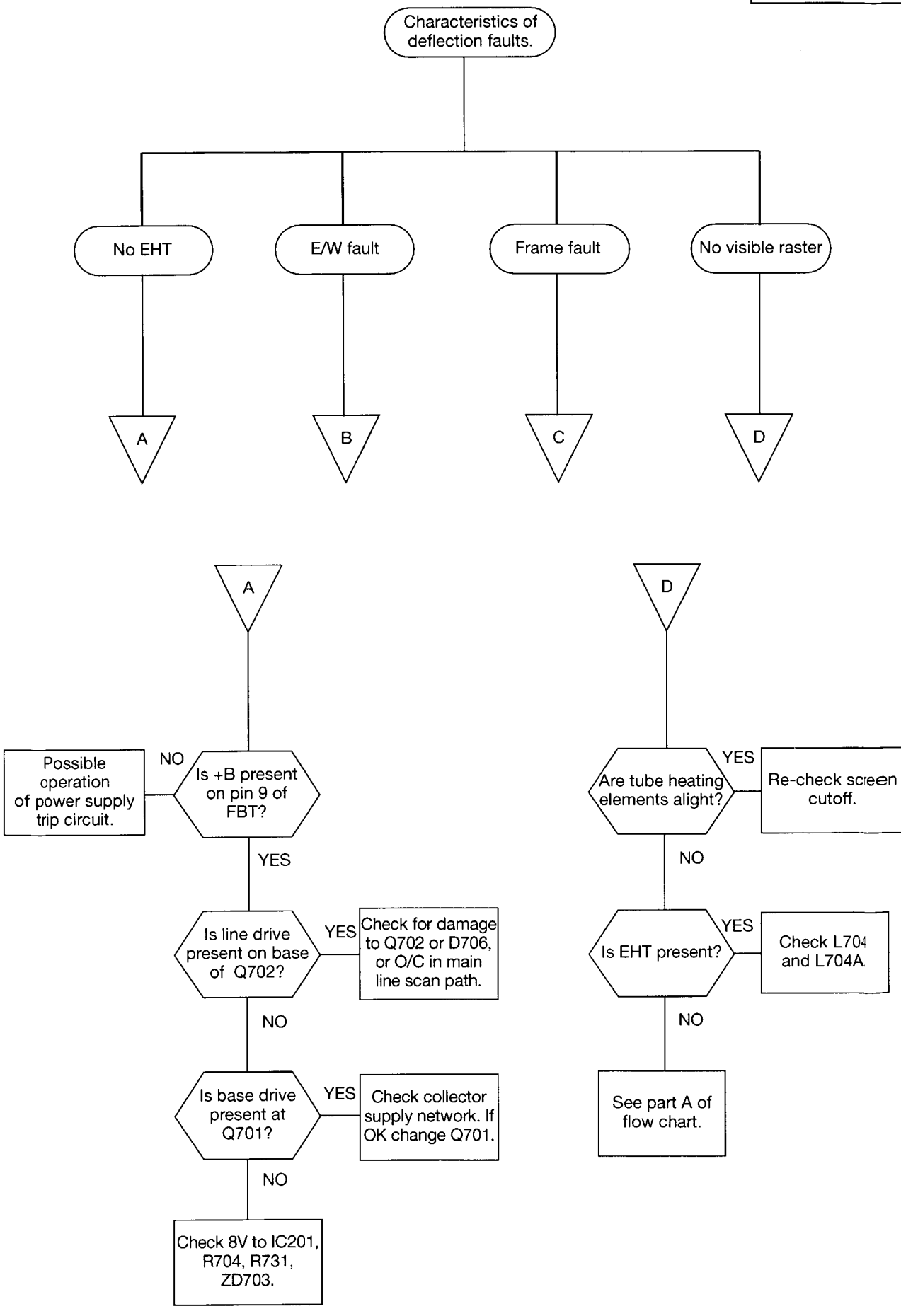
# DIAGNOSTIC FLOW CHART

**POWER SUPPLY**


B
A
Q704 fired by +B protection (Q703) or audio protection (Q4452).
Has +B voltage increased?
NO
Check PSU turn on transistors Q952, Q953 etc.
Protection circuit active Q955/Q704. (Disconnect)
YES
+12V, +8V, +5V, +B in spec?
NO
No load on +B. Deflection not operating. (Repair)
YES
Does PSU turn off after a short time?
YES
Protection circuit active, micro reset, I²C bus locked. (Repair)
NO
Is deflection on and all PSU rails in spec?
NO
Deflection error/no horizontal drive. (Repair)
YES
PSU o.k.
Check signal circuit.

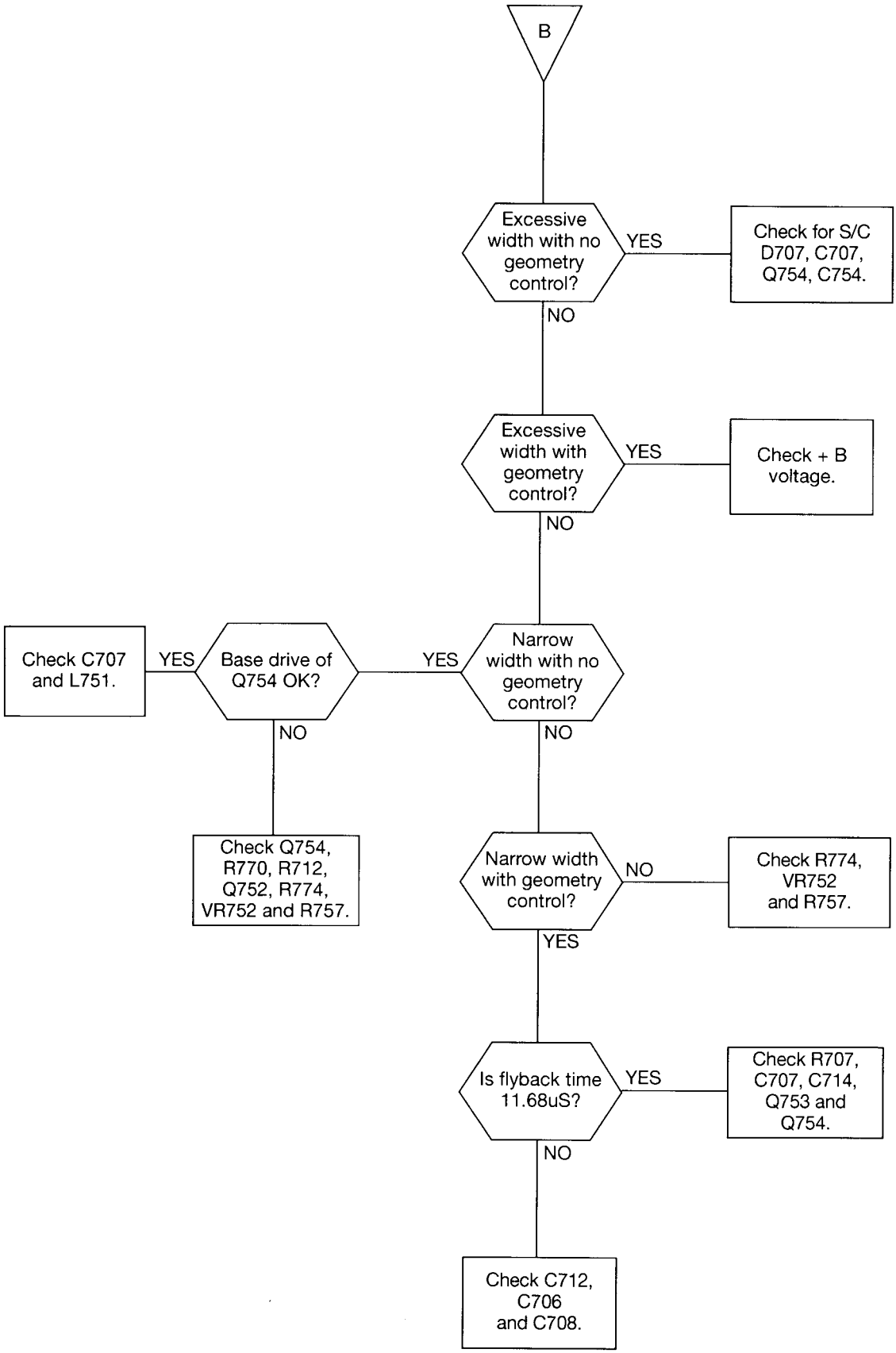
# DIAGNOSTIC FLOW CHART

**DEFLECTION**



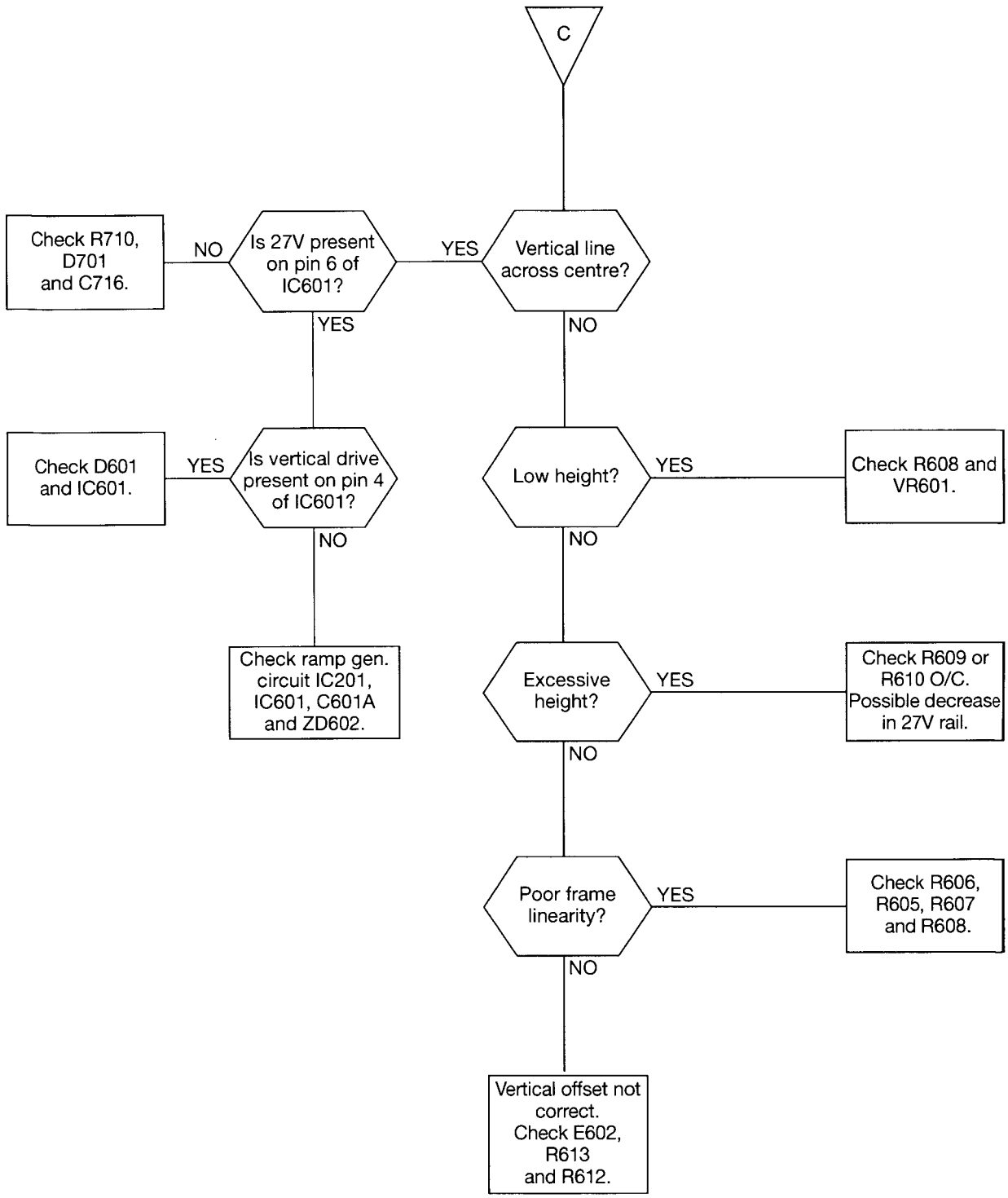
# DIAGNOSTIC FLOW CHART

**DEFLECTION**



# DIAGNOSTIC FLOW CHART

**DEFLECTION**



## SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

**ACHTUNG:** Folgende Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.

1. Installieren, demontieren und transportieren Sie die Bildröhre nicht ohne Schutzbrille. Mitarbeiter ohne Schutzbrille sind fernzuhalten, wenn Bildröhren transportiert werden. Halten Sie die Bildröhre beim Transport vom Körper entfernt.
2. Wenn Reparaturmaßnahmen erforderlich sind, muß vor Ausführung jeglicher Arbeiten am Chassis zwischen Netzleitung und Empfänger ein Trenntransformator geschaltet werden.
3. Beim Auswechseln des Chassis muß darauf geachtet werden, daß alle Schutzeinrichtungen wie Isolierstege, nichtmetallische Knöpfe, Justier-Abdeckungen oder -Abschirmungen, Isolierwiderstände und Kondensatoren usw. wieder montiert werden.
4. Wenn Reparaturarbeiten erforderlich sind, muß die ursprüngliche Kabelführung beachtet werden. Besondere Vorsichtsmaßnahmen müssen bei der korrekten Kabelführung im Hochspannungsbereich beachtet werden. Achten Sie vor allem auf die RGB-Kabelführung und darauf, daß sie in ausreichendem Abstand von der horizontalen Ablenkung erfolgt.
5. Verwenden Sie nur Originalersatzteile. Verwenden Sie grundsätzlich die Originaldistanzstücke, und behalten Sie die ursprünglichen Kabellängen bei. Besonders kritische Bauteile sind im Bauteilverzeichnis mit einem ⚠ gekennzeichnet und dürfen nicht durch Teile anderer Hersteller ersetzt werden. Außerdem müssen nach Auftreten von Kurzschlüssen diejenigen Bauteile ausgewechselt werden, die Anzeichen von Überhitzung aufweisen.
6. Vor der Auslieferung eines reparierten Empfängers an den Kunden muß der Reparaturtechniker das Gerät gründlich überprüfen und sich davon überzeugen, daß es vollkommen betriebssicher ist und keine Stromschlaggefahr darstellt, sowie sicherstellen, daß keine vom Hersteller vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen Mängel aufweisen oder während der Reparatur versehentlich beschädigt wurden.

   Aus diesem Grund werden zwecks ständigen Schutzes von Kunden und Reparaturtechnikern folgende Prüfmaßnahmen empfohlen.

## ISOLIERUNG

Der Isolierwiderstand darf bei einer Gleichspannung von 500 V zwischen den Netzspannungspolen und jeglichen zugänglichen Metallteilen nicht weniger als 10 MOhm betragen.

Außerdem darf während der Prüfung der dielektrischen Durchschlagsfestigkeit kein Überschlag oder Durchschlag auftreten, wenn für zwei Sekunden zwischen den Netzspannungspolen und den zugänglichen Metallteilen eine Wechselspannung von 3 kV oder eine Gleichspannung von 4,25 kV angelegt wird.

## HOCHSPANNUNG

Die Hochspannung muß stets auf dem Chassiswert gehalten werden und darf diesen nicht übersteigen. Der Betrieb mit höheren Spannungen kann zum Versagen der Bildröhre oder der Hochspannungsversorgung führen und unter bestimmten Bedingungen sogar Röntgenstrahlungen über dem zulässigen Wert erzeugen. Die vom Chassis erzeugte Hochspannung darf unter keinen Umständen 29 kV übersteigen.

## RÖNTGENSTRAHLUNG

RÖHREN: Die Primärquelle von Röntgenstrahlung in diesem Empfänger ist die Bildröhre. Die für diesen Zweck im oben erwähnten Chassis verwendete Röhre ist speziell auf die Begrenzung der Röntgenstrahlung ausgelegt.

Zur Aufrechterhaltung des Strahlungsschutzes darf die Bildröhre nur durch eine Röhre von demselben Typ wie die von HITACHI genehmigte Originalröhre **ersetzt werden.**

## HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT

Viele elektrische und mechanische Bauteile in den Fernsehempfängern von HITACHI weisen spezielle Sicherheitseigenschaften auf, die nicht in allen Fällen sichtbar sind und deren Schutzwirkung nicht unbedingt durch Verwendung von Ersatzteilen erzielt werden kann, die auf eine höhere Spannung oder Leistung usw. ausgelegt sind. Ersatzteile mit solchen speziellen Schutzeigenschaften sind im Schaltplan und in dem in dieser Reparaturanleitung enthaltenen Ersatzteilverzeichnis durch ein ⚠ gekennzeichnet.

Die Verwendung von Ersatzteilen anderer Hersteller, die nicht auf dieselben Sicherheitseigenschaften wie die von HITACHI empfohlenen und im Ersatzteilverzeichnis dieser Reparaturanleitung aufgeführten Bauteile ausgelegt sind, können Stromschläge, Brände, Röntgenstrahlung oder andere Gefahren verursachen.

Die Produktsicherheit unterliegt ständiger Überprüfung, weshalb in gewissen Abständen neue Anleitungen herausgegeben werden. Informieren Sie sich deshalb stets anhand der laufenden HITACHI-Reparaturanleitung. Zusätzliche Exemplare von HITACHI-Reparaturanleitungen können gegen eine Schutzgebühr von Ihrer HITACHI-SERVICE-ABTEILUNG bezogen werden.

## RÖHRENENTLADUNG

Der Zeilentransformator kann Spannungen von mehr als 25 kV erzeugen. Wenn die Kappe des Hochspannungsgleichrichters abgenommen werden muß, so ist die Anodenkappe am Chassis vor ihrer Abnahme von der Röhre über einen Hochohmwiderstand zu entladen.

# SCHALTKREISBESCHREIBUNG

Der bei diesem TV-Gerät verwendete Tuner wird von der +5V-, +12V- und +33V-Chassis-Versorgung gespeist und deckt die Frequenzbereiche VHF, UHF und Gemeinschaftsantennenanlagen ab.

Bei der Empfangseinstellung werden die von Pin 40 und Pin 41 von IC001 kommenden Takt- und Datenausgänge an Pin 1 und Pin 2 des Tuners angelegt und leiten eine Suchlauf-Routine ein.

Sobald ein Sender gefunden ist, erhält Pin 39 von IC001 ein «IDENT»-Signal von Pin 4 von IC201, wodurch die Takt- und Datenbefehle abgeschaltet und die Suchlauf-Routine angehalten wird.

Die vom Tuner gelieferte symmetrische Zwischenfrequenz wird dann an CP201 und CP4051 angelegt.

**Audio-Schaltkreise**

Das vom Tuner gelieferte ZF-Signal wird in den Filter CP4051 eingespeist. Dabei handelt es sich um einen parallel geschalteten Tonsägezahnfilter. Dessen Ausgang wird an Pin 1 und Pin 2 von IC4051 angelegt und dann durch einen internen, geregelten AVR-Dreistufenverstärker zur Detektorstufe des IC geführt wird.

Die Eigenschaften der AVR-Stufe werden von dem an Pin 19 von C4053 anliegenden Wert bestimmt.

Das Signal wird von dem an Pin 16 und Pin 17 angeschlossenen abgestimmten Schaltkreis von L4051 usw. begrenzt und phasenverschoben. Dadurch wird ein Bezugssignal erzeugt, das für die Differenzträger-Demodulation verwendet wird.

Der auf dem an Pin 6 angeschlossenen Schleifenfilter produzierte Ladungsstrom erzeugt einen phasenverschobenen Strom. Dieser wird von dem an Pin 4 des IC angeschlossenen VR4051 kompensiert.

Der festgestellte Differenzträger erscheint an Pin 13 und wird von Q4051 verstärkt.

Das verstärkte Signal wird dann an MF4052 und MF201 angelegt.

Das Trägersignal von 5,5 MHz wird über MF4052 zu Pin 11 von IC4051 geführt. Es wird demoduliert und von Pin 9 ausgegeben und dann nach Dämpfung durch R462/R4064 an Pin 7 von IC451 angelegt.

Das Trägersignal von 5,74 MHz wird über MF201 geführt und an Pin 5 von IC201 angelegt. Nach der Demodulation wird dieses Signal an Pin 1 ausgegeben, von Q4052 verstärkt und an Pin 8 von IC451 eingegeben.

IC451 besorgt die Audio-Multiplexsteuerung und die Verarbeitung der Tonsignale. Die I²C-Daten- und Taktbefehle an Pin 1 und Pin 20 regeln die Betriebsarten, wobei der 10MHz-Kristall auf Pin 19 die Bezugstaktfrequenz liefert.

Das Steuersignal von 54,7 KHz einer Stereo- oder Zweitonsendung wird über die Siebschaltung R460/C464 an Pin 5 von IC451 gekoppelt. Das Steuerträgersignal wird dann vom IC in Verbindung mit dem abgestimmten Schaltkreis von L450 usw. aufbereitet.

Die Nachentzerrung wird von C460 und C462 an Pin 15 und Pin 17 besorgt. Die Audiosignale werden schließlich von Pin 11 und Pin 12 ausgegeben und dann an Pin 34 und Pin 35 von IC1401 angelegt. Bei diesem IC handelt es sich um einen mehrfach schaltenden IC, der von den von IC001 gelieferten Takt- und Datensignalen gesteuert wird. Diese werden an Pin 32 und Pin 33 von IC1401 eingegeben.

Das linke und das rechte Audiosignal erscheinen an Pin 23 und Pin 22 von IC1401 und werden dann an Pin 3 und Pin 5 des Tonregel- und Ausgangs-IC402 eingegeben.

Die Audiosignale erscheinen an Pin 9 und Pin 24 von IC402. Sie werden dann an Pin 10 und Pin 23 eingegeben und an die internen Stufen angelegt, die in Zusammenhang mit den an Pin 16 und Pin 17 zur Regelung von Höhen, Bässen und Aussteuerung eingespeisten Takt- und Datenbefehlen arbeiten und außerdem die verfügbaren Klangeffekte wie Pseudostereo und Breitbandstereo usw. liefern.

Die verarbeiteten Signale werden dann von Pin 15 und Pin 18 ausgegeben und zur weiteren Verstärkung an Pin 1 und Pin 5 von IC4450 angelegt.

Die Werte von R4471/R4472 und R4473/R4474 regeln die Verstärkung der von Pin 8 und Pin 10 an die Lautsprecher gelieferten Signale.

Die Werte der ebenfalls an Pin 8 und Pin 10 angeschlossenen R4464/C4472 und R4465/C4471 sorgen für Stabilität bei Hochfrequenz unter Lastbedingungen.

IC4450 wird von der über die Stufe Q4454 an Pin 9 angelegten Spannung von +28 V versorgt.

Diese Versorgung wird von der Stufe Q4452 überwacht.

Falls an Pin 9 von IC4450 ein Kurzschluß vorliegt, fällt die Emitterspannung von Q4454 ab. Dadurch wird die an Q4452 gelieferte Basisspannung reduziert und dieser durch den Spannungsabfall eingeschaltet. Die am Kollektor erscheinende Spannung wird dann an das Gate von Q704 auf der Stromversorgungs- und Ablenkplatine angelegt, wodurch es eingeschaltet wird. Dies hat zur Folge, daß die Versorgungen von +5 V, +8 V, +12 V und + 28 V abgeschaltet werden, wodurch bis zur Isolierung des Kurzschlusses für Geräteschutz gesorgt wird.

Wie diese Spannungen abgeschaltet werden, wird ausführlicher in der Schaltkreisbeschreibung der Ablenkstufen erläutert.

Falls die Lastbedingungen von IC4450 plötzlich ansteigen, kann der Wert der Spannungsversorgung von +28 V abfallen.

Wenn diese Spannung unter +22 V abfällt, wird die (über ZD957 auf der Stromversorgungs- und Ablenkplatine) zur Verbindung von R967/R969 gelieferte Spannung abgeschaltet.

Dies hat zur Folge, daß die Basisspannung von Q954 abfällt.

Dieser Transistor regelt die Stromversorgung und steigert demzufolge die Stromversorgung, um den Abfall der Spannung von +28 V infolge der gesteigerten Lastbedingungen auszugleichen.

Wenn keine Signale vorliegen, bewirken im Suchlauf oder bei Empfang des Stummschaltungssignals die an Pin 16 und Pin 17 von IC402 eingegebenen Takt- und Datenbefehle, daß die Ausgangsstufen des IC stummgeschaltet werden.

**EXTERNE EIN- UND AUSGÄNGE**

Das linke und das rechte Audiosignal können über die beiden SCART-Buchsen AV1 und AV2 auch an externe Geräte ausgegeben werden.

Die beiden an Pin 35 und Pin 34 von IC1401 eingegebenen Audiosignale werden von Pin 16 und Pin 17 geliefert. Sie werden anschließend an Pin 1 und Pin 3 von AV1 eingegeben und können dann an externe, an diese Buchse angeschlossene Geräte ausgegeben werden.

Die beiden an Pin 3 und 5 von IC402 angelegten Audiosignale werden von Pin 26 und 7 geliefert. Sie werden anschließend an Pin 1 und 3 der AV2-Buchse zur Ausgabe an externe Geräte angelegt.

Wenn an eine der beiden SCART-Buchsen ein externes Gerät angeschlossen ist, erscheinen das linke und das rechte Audiosignal an Pin 6 und Pin 2 der jeweils gewählten SCART-Buchse.

Der von AV1 gelieferte Audiosignaleingang wird an Pin 10 und Pin 11 von IC1401 angelegt, und die Audiosignale von AV2 werden an Pin 2 und Pin 4 eingegeben. Die gewählten Ausgänge werden an Pin 22 und Pin 23 geliefert und dann, wie bereits erläutert, von IC402 usw. verarbeitet.

Über die Phonobuchsen eingespeiste Audioeingänge werden an Pin 13 und Pin 14 von IC1401 angelegt und dann aufgrund des Schaltungsaufbaus für die Wahl der Phonobuchsen von Pin 22 und Pin 23 ausgegeben.

Wenn die Phonobuchsen zur Eingabe von Audiosignalen verwendet werden, die von an die S-VHS-Buchse angeschlossenen Geräten geliefert werden, ändert sich der Schaltungsaufbau von IC1401. Die Audioeingänge werden dann an Pin 6 und Pin 8 von IC1401 angelegt und von Pin 22 und Pin 23 zur weiteren Verarbeitung ausgegeben.

Die Wahl der Schaltung von IC1401 wird von den an Pin 32 und Pin 33 eingegebenen Takt- und Datenbefehlen bestimmt.

Wenn sich eine der beiden SCART-Buchsen in Benutzung befindet, wird von Pin 8 der betreffenden Buchse ein «High» an Pin 34 oder Pin 38 von IC001 angelegt, und wenn die S-VHS-Buchse benutzt wird, wird an Pin 36 von IC001 ein «Low» angelegt. Dies hat zum Ergebnis, daß sich die von Pin 41 und Pin 40 des IC gelieferten Takt- und Datenausgänge entsprechend ändern.

Diese geänderten Werte werden an Pin 32 und Pin 33 von IC1401 angelegt, wodurch die interne Schaltung des IC geändert und an die erforderlichen Eingänge angepaßt wird.

**Hinweis:** Das Modell 2841 wird nicht mit S-VHS- und Phonobuchsen geliefert.

Falls das betreffende externe Gerät keine entsprechende SCART-Buchse hat, muß der externe Betrieb mit der Fernbedienung gewählt werden.

Dadurch werden die Takt- und Datenausgänge von IC001 geändert, so daß die interne Schaltung wie gewünscht arbeitet.

## HELLIGKEITSSTUFEN

Das vom Tuner gelieferte ZF-Signal wird über den Filter CP201 an Pin 45 und Pin 46 von IC201 angelegt. Diese Pins liefern einen aus drei Stufen bestehenden internen Verstärker, dessen Verstärkungsleistung vom AVR-Schaltkreis geregelt wird. Die Ansprechgeschwindigkeit dieser AVR-Stufe wird von dem an Pin 48 angeschlossenen C205 bestimmt.

Der Ausgang der Verstärkerstufe wird in den Videodetektor des IC eingespeist.

Der Bildträger wird vom Schwingkreis von dem zwischen Pin 2 und Pin 3 geschalteten L202 usw. begrenzt und phasenverschoben.

Dies erzeugt eine Bezugsfrequenz, die für die synchrone Videogleichrichtung verwendet wird.

An Pin 47 von IC201 wird eine HF-AVR-Spannung angelegt, deren Anfangspegel von der an Pin 49 angelegten Spannung bestimmt wird, die ihrerseits durch die Einstellung von VR202 festgelegt ist.

Diese AVR-Spannung wird dann über R107 in den Tuner eingespeist, um dessen Verstärkung entsprechend zu regeln.

Das Bildaustast-Synchronsignal erscheint schließlich an Pin 7 von IC201 und wird über Q502 an Pin 13 und den Phasenausgleichsschaltkreis von Q302 eingegeben.

Der Helligkeitsanteil wird dann ausgefiltert und zu den RGB-Matrix-Schaltkreisen des IC addiert, wo er von den Helligkeits-, Kontrast-, Schärfe- und Ausblendstufen geregelt wird.

Die zur Regelung von Schärfe, Kontrast und Helligkeit benötigten Spannungen werden von Pin 1, Pin 2 und Pin 3 von IC001 bezogen und dann an Pin 14, Pin 25 und Pin 17 von IC201 angelegt.

Dieses Chassis verwendet einen automatischen Strahlstromschaltkreis.

Falls der Strahlstrom anzusteigen beginnen sollte, fällt die Spannung an Pin 4 des Zeilentransformators ab. Dieser Spannungsabfall wird über die Q731-Stufe an die Kathoden von D730/D731 angelegt, woraufhin die Spannungspegel an den Kontrast- und Helligkeits-Pins reduziert werden, so daß der ursprüngliche Anstieg des Strahlstroms korrigiert wird.

## CHROMINANZSCHALTUNG

IC201 ist darauf ausgelegt, das PAL- bzw. SECAM-Farbsystem zu demodulieren.

Für die hier behandelten Modelle wird nur die PAL-Modulation benötigt.

Der Chrominanzanteil wird intern an Pin 13 des Bildaustast-Eingangs ausgefiltert. Die demodulierten Farbsignale werden von Pin 30 und Pin 31 als R-y- und B-y-Signal ausgegeben.

Diese werden an Pin 14 und Pin 16 der Schaltkondensator-Laufzeitleitung IC501 eingegeben. Diese Eingänge werden klemmgeschaltet und dann über eine Pufferstufe an die internen Laufzeitleitungen weitergeleitet, die zwecks Erzielung einer Verzögerung von 64u Sekunden von einem Taktsignal von 3 MHz getrieben werden. Dieses interne Taktsignal wird von einem spannungsgeregelten Schwingkreis von 6 MHz gesteuert und von dem an Pin 5 eingespeisten Rechteckimpuls zeilensynchronisiert.

Das Taktsignal wird von hinter den Laufzeitleitungsstufen geschalteten Tiefpaßfiltern unterdrückt.

Die unverzögerten und verzögerten Signale werden dann addiert, wobei das daraus entstehende R-y- und das B-y-Signal über eine interne Pufferstufe an Pin 11 und Pin 12 ausgegeben werden.

Diese beiden Signale (R-y und B-y) werden dann an Pin 28 und Pin 29 von IC201 eingegeben. IC201 enthält Klemmschaltkreise sowie eine Gleichstrom-Farbsättigungsregelung, deren Pegel von der an Pin 26 angelegten Spannung geregelt wird.

Diese Spannung wird von Pin 4 von IC001 geliefert.

Die Signale werden dann an einen MATRIX-Schaltkreis angelegt und erscheinen schließlich an Pin 18, Pin 19 und Pin 20 als das blaue, grüne und rote Signal.

Diese werden dann zur Bildwiedergabe an die Basis der Kathodenstrahlröhre angelegt.

## EXTERNE EIN-/AUSGÄNGE

Das Bildaustast-Synchronsignal am Emitter von Q502 wird über C315/R306 an Pin 19 der SCART-Buchse 1 angelegt und kann dann zur Wiedergabe an ein an diese Buchse angeschlossenes externes Gerät ausgegeben werden.

Das am Emitter von Q502 auftretende Videosignal wird außerdem vom Widerstandsnetz R505/R506 aufgeteilt und dann an Pin 36 von IC1401 eingegeben.

Aufgrund des Schaltungsaufbaus von IC1401 wird dieses Videosignal von Pin 30 ausgegeben und dann zur Wiedergabe durch ein externes Gerät über Q1310 und C314/R308 an Pin 19 der SCART-Buchse 2 ausgegeben.

Der von Pin 30 gelieferte Videoausgang wird außerdem an Pin 24 von IC1401 eingegeben und dann von Pin 19 ausgegeben. Dieses Signal wird zwecks Dekodierung des Videotextsignals über Q1399 an die Videotextplatine angelegt.

Von Videorekordern usw. gelieferte externe Signale werden über die SCART-Buchse 1 an Pin 12 von IC1401 oder über die SCART-Buchse 2 an Pin 3 oder über die Phonobuchse an Pin 15 angelegt.

Der Schaltungsaufbau von IC1401 bewirkt, daß der gewählte Videoeingang von Pin 19 ausgegeben wird.

Dieser wird dann zur weiteren Verarbeitung über Q1399, R1397 und R1398 an Pin 15 von IC201 eingegeben.

Über die S-VHS-Buchse eingespeiste Eingänge haben getrennte Helligkeits- und Chrominanzsignale.

Diese werden an Pin 7 bzw. Pin 9 von IC1401 angelegt.

Das Helligkeitssignal wird von Pin 19 von IC1401 ausgegeben und dann an Pin 15 von IC201 eingegeben, während das Chrominanzsignal von Pin 21 von IC1401 ausgegeben und dann an Pin 16 von IC201 eingegeben wird.

Um die TV-Signale, die externen Signale und die S-VHS-Signale verarbeiten zu können, wird an Pin 16 eine dreistufige Schaltspannung angelegt. Diese wird für den TV-Betrieb «Low» gezogen und für die Eingabe über die S-VHS-Buchse auf rund 3V7 und für SCART-Eingänge auf rund 7V5 eingestellt.

Wie diese Spannung bezogen wird, wird weiter unten im Abschnitt über die Signal- und Schaltkreisbeschreibung erläutert.

An dieses Gerät können außerdem über die AV2-Buchse externe Geräte angeschlossen werden. In diesem Fall wird das Helligkeitssignal an Pin 3 von IC1401 und das Chrominanzsignal an Pin 5 eingegeben.

Diese Eingänge werden von Pin 19 und Pin 21 von IC1401 geliefert und anschließend wie oben beschrieben verarbeitet.

Um jedoch den korrekten Schaltungsaufbau von IC1401 für die über die SCART-Buchse 2 eingespeisten S-VHS-Eingänge zu erzielen, muß das Bildschirmmenü für die S-VHS-Eingänge aufgerufen und entsprechend eingerichtet werden (vgl. Betriebsanleitung).

Wenn RGB-Geräte wie z.B. Computer an die SCART-Buchse AV1 angeschlossen werden, werden der rote, grüne und blaue Eingang direkt an Pin 22, Pin 23 und Pin 24 von IC201 angelegt.

Ein von Pin 16 der SCART-Buchse geliefertes schnelles Austastsignal wird an Pin 21 von IC201 angelegt, wodurch der Betrieb des IC geändert wird und nur das externe rote, grüne und blaue Signal an Pin 20, Pin 19 und Pin 18 erscheinen.

## ABLENKSCHALTKREISE

IC201 liefert die Synchrontrennung, einen horizontalen Schwingkreis mit Ausgangsstufe und eine vertikale Pulsfrequenz- und Ausgangsstufe.

### Horizontale Stufen

Das von Pin 7 von IC201 kommende Bildaustast-Synchronsignal wird über C302 an Pin 13 eingegeben. Dieser Eingang wird an die interne Synchrontrennstufe des IC angelegt.

Eine interne Phasendetektorstufe wird mit einer Sägezahnwellenform versorgt, die von der an Pin 38 eingegebenen Laufzeitkettentastung erzeugt wird. Der Phasendetektor vergleicht dann die Sägezahnwellenform mit dem Gleichlaufimpuls. Falls eine Frequenzwanderung auftritt, wird an die horizontale Oszillatorstufe ein korrigierender Ausgang angelegt, wodurch die gewünschte Phasenbeziehung aufrechterhalten wird.

Die an Pin 40 angeschlossenen Bauteile bilden eine Siebschaltung für den Phasendetektor, und der über R702 an Pin 39 angeschlossene VR701 sorgt für die manuelle Phasenregulierung. Der horizontale Ausgang erscheint an Pin 37 und wird an den Zeilenverstärkungstransistor Q701 angelegt. T702 koppelt den Ausgang von Q701 an den Zeilenausgangstransistor Q702.

Diese beiden Transistoren werden von der Spannung von 148 V (110 V bei Modell 2146) versorgt.

Ein von Pin 6 des Zeilentransformators (Pin 1 bei Modell 2146) gelieferter Zeilenimpuls wird von D702 gleichgerichtet und von C718 geglättet und liefert rund +200 V zur Versorgung der Ausgangstransistoren Q801, Q802 und Q803 auf der Basis der Kathodenstrahlröhre.

Unter bestimmten Störungsbedingungen, z.B. bei erhöhter Hochspannungsversorgung, bei niedriger Frequenz des Zeilenoszillators oder reduziertem Wert des Abstimmkondensators könnte eine übermäßige Hochspannung entstehen. Zur Vorbeugung dessen wird die von D702 gelieferte Gleichspannung über die Spannungsteilerschaltung R718/R719 geführt und an ZD701 angelegt. Falls die Hochspannung übermäßig ansteigt, wird die Schwellspannung der Zenerdiode überschritten und über R717 an das Gate von Q704 eine Spannung angelegt und dieser dadurch eingeschaltet.

Dadurch wird die Versorgung von Q952 getrennt und dieser damit abgeschaltet.

Dies bewirkt, daß auch Q951 und Q950 und damit die Spannungsversorgungen von +12 V, +8 V und +5 V abgeschaltet werden.

Demzufolge werden die Ablenkstufen von IC201 abgeschaltet, wodurch die weitere Hochspannungserzeugung bis zur Beseitigung der Störung unterbunden wird.

Übermäßiger Strahlstrom kann außerdem unter bestimmten Störungsbedingungen auftreten und wird wie folgt unterbunden.

Der Hochspannungsstrom zur horizontalen Ausgangsstufe wird von R705 gemessen. Falls der Strom ansteigt, bewirkt der daraus resultierende Spannungsabfall über R705, daß Q703 eingeschaltet und anschließend über R708 und R717 eine Spannung an das Gate von Q704 angelegt wird. Dadurch wird, wie bereits erläutert, einer weiteren Hochspannungserzeugung vorgebeugt.

### Vertikale Stufen

Das interne vertikale Synchronsignal von IC201 wird von dem an Pin 13 angelegten Bildaustast-Synchronsignal bezogen und anschließend in eine vertikale Trigger-Frequenzteilungsstufe eingespeist, welche die horizontale Frequenz zwecks Erzielung der Pulsfrequenzuntersetzung der erforderlichen vertikalen Frequenz besorgt. Dadurch erübrigt sich der herkömmliche Schwingkreis, was den Vorteil bietet, daß keine externe Frequenzregulierung erforderlich ist.

C601 ist mit Pin 42 von IC201 verbunden und ermöglicht die Erzeugung des erforderlichen Sägezahns.

Der von Pin 43 von IC201 kommende vertikale Ausgang wird über R604 an Pin 4 von IC601 angelegt. Die zwischen Pin 3 und Pin 7 geschalteten Bauteile D601 und C605 bestimmen die Zeitspanne für die Rücklauferzeugung, und der vertikale Ausgang zur Versorgung der Ablenkspulen wird von Pin 2 bezogen.

IC601 benötigt eine Spannungsversorgung von + 25 V, die von Pin 5 des Zeilentransformators (Pin 6 bei Modell 2146) geliefert, von D701 gleichgerichtet und von C716 geglättet wird.

Der an der Verbindung von R609/C609 auftretende Ablenkstrom wird zur Rückkopplung von R607/C608 usw. addiert, und das Ergebnis wird an Pin 41 von IC201 angelegt. Die Werte von R607 und C608 bestimmen die Linearität, während VR601 die vertikale Größe einstellt.

### Kissenkorrekturschaltkreis

Das Sägezahnsignal an der Verbindung von C608/VR601 wird über R753 an Q751 angelegt.

Anschließend liefert der Kollektor von Q751 ein Parabelsignal.

Die Kissenamplitude, d.h. die Verstärkungsregelung wird von VR751 besorgt, wobei VR752 die horizontale Größe regelt.

Q752, Q753 und Q754 besorgen die weitere Signalverstärkung, und der Ausgang am Kollektor Q754 wird über L751 an den Modulationsschaltkreis von D707, C707 usw. angelegt, wodurch der OST-WEST-Scan korrigiert wird. Die von Pin 4 des Zeilentransformators gelieferte Spannung wird über R776 an die Basis von Q753 angelegt. Dieser besorgt die geometrische Korrektur jeglicher eventuell auftretenden Strahlstromänderungen.

## STROMVERSORGUNGSSCHALTKREIS

Die Stromversorgung ist eigenschwingend mit variabler Frequenz- und Impulsbreite.

Die Wechselspannungsversorgung wird von D901 bis D904 gleichgerichtet und liefert ungefähr 300 V für Q903.

Der durch R901/R902 fließende Strom bewirkt, daß Q903 anfänglich eingeschaltet wird.

Anschließend werden in T901 Sekundärspannungen induziert, und eine über D906, L903 usw. bezogene Rückkopplungsspannung wird an die Basis von Q903 angelegt, wodurch der Betrieb des Transistors aufrechterhalten wird.

Der Schaltkreis hat eine Eigenschwingung mit einer Frequenz, die von der Induktivität des Transformators, der Wechselspannung des Stromnetzes und den Lastbedingungen usw. bestimmt wird.

Der Transistor Q902 wird auf einem negativen Potential gehalten, um eine gute Abschaltreaktion der Q903-Stufe zu gewährleisten.

Die über die Basis und den Emitter von Q903 geschalteten D907 und D908 besorgen den Schutz der Stufen Q901/Q902 für den Fall, daß Q903 kurzgeschlossen wird.

Die in der Wicklung 11/14 von T901 induzierte Sekundärspannung wird von D950 gleichgerichtet und erzeugt eine Hochspannung von 148V (110 V bei Modell 2146). Diese wird von C953 geglättet.

Wicklung 9/14 erzeugt über D951 eine Spannung von annähernd 15 V, die von C954 geglättet wird. Diese Spannung von 15 V wird dann an die Stufen Q950 und IC950 angelegt.

Bei der Stufe Q950 handelt es sich um einen 12V-Konstantregler, der die Chassisversorgung von +12 V und die Leitspannung für IC951 und IC952 liefert. Diese erzeugen die Chassis-Spannungen von +8 V bzw. +5 V.

IC950 erzeugt die von IC001 benötigte Standby-Versorgung von +5 V.

Die gleichgerichtete Spannung von D952 wird von C967 geglättet. Sie wird anschließend zu Q4454 gespeist und liefert die von der Audio-Ausgangsstufe IC4450 benötigte Spannung von 28 V.

Die Hochspannungregelung wird von der Stufe Q954 besorgt. Die Basisspannung von Q954 wird vom Widerstandsnetz R950, VR950 und R953 auf einen vorbestimmten Wert eingestellt. Während des normalen Betriebs befindet sich R954 effektiv außer Betrieb, da Q953 eingeschaltet ist.

Der Emitter von Q954 wird von ZD950 auf annähernd 6V2 gehalten. Falls der Hochspannungspegel ansteigt, wird die Basisspannung positiver als die Emitterspannung, und diese Differenz wird vom Transistor verstärkt und dann an den Optokoppler IC901 angelegt. Der von IC901 erzeugte Ausgang wird an die Transistorschaltung Q901/Q902 angelegt. Diese Stufe regelt die Einschaltzeit von Q903, welcher wiederum den Hochspannungspegel steuert und damit die Hochspannungsregulierung aufrechterhält.

ZD951 schützt die Hochspannungsschaltkreise für den Fall, daß die Hochspannung übermäßig ansteigen sollte.

Q955 schützt beim Auftreten von Kurzschlußbedingungen die Spannungsversorgungen von +12 V, +8 V und +5 V sowie die Standby-Versorgung von +5 V.

Für den Fall, daß eine dieser Spannungsversorgungen kurzgeschlossen werden sollten, wird die Basis von Q955 über die betreffende Dioden-/Widerstandsschaltung, d.h. D959/R960 für die Spannungsversorgung von +12 V und D961/R962 für die Spannungsversorgung von +5 V auf «Low» gezogen.

Dies hat zur Folge, daß Q955 eingeschaltet wird und über R717 an das Gate von Thyristor Q704 eine Spannung anlegt. Dadurch wird Q704 eingeschaltet und schaltet effektiv die Versorgung von Q952 ab, wodurch die Spannungsversorgungen von +12 V, +8 V und +5 V, wie bereits beschrieben, abgeschaltet werden. Das Chassis befindet sich sodann im Standby-Verriegelungsbetrieb.

**Hinweis:** Nach Behebung der Störung muß das TV-Gerät am Ein/Ausschalter eingeschaltet werden, um das Chassis rückzustellen und den Standby-Verriegelungsbetrieb abzuschalten.

Wenn der Standby-Befehl von der Fernbedienung aus erteilt wird, wird Pin 17 von IC001 «High». Dieses «High» wird an die Basis von Q011 angelegt, wodurch der Transistor eingeschaltet wird. Anschließend wird über R957 und R972 ein «Low» an die Basis von Q952 angelegt, wodurch der Transistor abgeschaltet wird.

Dies bewirkt, daß Q951 außer Betrieb gesetzt wird.

Demzufolge werden die Chassis-Spannungen von +12 V und +8 V abgeschaltet, und die Ablenkstufen von IC201 werden ebenfalls abgeschaltet. Die Erzeugung der Hochspannung wird dann solange unterbrochen, bis der Standby-Befehl aufgehoben wird.

Außerdem wird aufgrund der Tatsache, daß Q952 abgeschaltet wird, über R956/ZD958 und R4477 eine Spannung an die Basis von Q4454 angelegt, wodurch dieser Transistor abgeschaltet wird.

Auf diese Weise wird während des Standby-Betriebs auch die Spannungsversorgung von +28 V für IC4450 abgeschaltet, so daß keinerlei Rauschen erzeugt wird.

Schließlich wird während des Standby-Betriebs auch die Spannungsversorgung der Basis von Q953 und damit der Transistor abgeschaltet. Dies hat zur Folge, daß das Signal von R954 zur Spannungsteilerschaltung an der Basis von Q954 addiert wird. Dies ändert die Versorgung des Optokopplers IC901 und hat zur Folge, daß die Hochspannung während der im Standby-Betrieb erzeugten Lastbedingungen reduziert wird.

**SIGNAL- UND REGELSCHALTKREISE**

Die Fernbedienungsempfänger U001 enthält einen Infrarotverstärker, der von der über R058 gespeisten Spannungsversorgung von +5 V betrieben wird. Der Signalausgang von Pin 3 von U001 wird dann über R059 an Pin 35 von IC001 angelegt.

Dieser IC steuert die Kanalwahl und die vom Besitzer vorgenommenen Justierungen, die Bildschirmmenüs, den Sendersuchlauf und die Videotext-Wahl und besorgt außerdem die Schaltung von IC1401 zur Auswahl von internen oder externen Signalen für die weitere Verarbeitung.

IC002 ist der Speicherschaltkreis, der die Daten bezüglich der oben erwähnten Funktionen speichert und diese Informationen dann auf Abruf an IC001 weiterleitet.

Diese beiden Schaltkreise werden von der Standby-Versorgung von +5 V betrieben.

Die zwischen Pin 31 und Pin 32 geschalteten X001, C018 und C019 versorgen IC001 mit einer Basis-Taktfrequenz, die sämtliche Betriebsfunktionen des IC regelt.

Nach dem Einschalten muß IC001 voreingestellt werden; dies wird von IC004 besorgt.

Während des Ansteigens der +5V-Spannung nach dem Einschalten wird der Ausgang von IC004 auf «Low» gehalten. Dieses «Low» wird an Pin 33 von IC001 angelegt und der Schaltkreis damit zurückgestellt.

Sobald das Spannungspotential von +5 V fast erreicht ist, wird das «Low» auf IC004 abgeschaltet, und Pin 33 von IC001 wird über R057 «High», wodurch der Schaltkreis zurückgestellt wird.

Wenn das TV-Gerät eingeschaltet wird, liefert Pin 17 von IC001 ein «Low», das an Q011 angelegt wird und den Transistor abschaltet. Anschließend wird über R097, R975 und R972 ein «High» an Q952 auf der Stromversorgungsplatine abgelegt.

Dadurch wird der Transistor eingeschaltet, der an ZD958/R956 ein «Low» anlegt, wodurch Q951 eingeschaltet wird.

Anschließend wird Q950 eingeschaltet und liefert dem Emitter die Chassis-Spannung von +12 V. Aus dieser Spannung von +12 V werden die für den Betrieb des Chassis benötigten Spannungen von +8 V und +5 V bezogen und über IC951 und IC952 zur Verfügung gestellt.

Wenn ein Suchlaufbefehl empfangen wird, bewirken die von Pin 41 und Pin 40 von IC001 gelieferten Takt- und Datenausgänge, daß der Tuner mit dem Suchlauf beginnt.

Sobald ein Signal gefunden ist, liefert Pin 4 von IC201 ein «High», das an Pin 39 von IC001 angelegt wird und bewirkt, daß der IC den Suchlauf anhält. IC001 überwacht dann den AFN-Eingang an Pin 13, um das optimale Signal zu erhalten.

Die Signalpegel für Schärfe, Kontrast, Helligkeit und Farbe können nur mit der Fernbedienung geregelt werden. Diese Justierungen erzeugen variable Ausgänge an Pin 1, Pin 2, Pin 3 und Pin 4 von IC001.

Die Lautstärke kann ebenfalls über die Fernbedienung oder mittels der Tasten + oder - an der Vorderseite des TV-Geräts geregelt werden.

Diese Justierungen ändern den Lautstärkepegel von IC402 über die von Pin 41 und Pin 40 von IC001 ausgegebenen Takt- und Datenbefehle.

Wenn das TV-Gerät sich im Standby-Betrieb befindet, wird der Ausgang von Pin 18 von IC001 «Low», wodurch die Leuchtdiode LED1 eingeschaltet wird und damit anzeigt, daß das Gerät sich im Standby-Betrieb befindet.

Beim Einschalten werden die Ausgänge von Pin 19 und Pin 20 von IC001 auf «Low» geschaltet.

Das von Pin 19 gelieferte «Low» besorgt die von IC2202 geforderte Rückstellung (Datensteuerung für VIDEOTEXT).

Das von Pin 20 gelieferte «Low» wird über R4467 an Q4455 angelegt, wodurch dieser abgeschaltet wird.

Dies hat zur Folge, daß Q4453 eingeschaltet wird und Pin 3 von IC4450 über R4469 «Low» gezogen wird. Dadurch werden die Ausgangsstufen von IC4450 effektiv stummgeschaltet, bis die Stromversorgung sich stabilisiert hat, und zu diesem Zeitpunkt werden die «Low»-Ausgänge von Pin 19 und Pin 20 abgeschaltet.

Die für den Betrieb der verschiedenen Schaltkreise dieses TV-Geräts benötigten Takt- und Datenbefehle werden von Pin 41 und Pin 40 von IC001 geliefert.

Der rote, grüne und blaue Ausgang für die Bildschirmwiedergabe werden von Pin 22, Pin 23 und Pin 24 geliefert. Die zwischen Pin 28 und Pin 29 geschalteten Bauteile L003, C016 und C017 bestimmen die oszillierende Frequenz der Wiedergabe, während der horizontale und der vertikale Eingang an Pin 26 und Pin 27 die tatsächliche Position der Wiedergabe auf dem Bildschirm bestimmen.

Wenn ein Befehl für eine Bildschirmwiedergabe empfangen wird, liefert Pin 25 ein «High», das über die Q004-Stufe an Pin 21 von IC201 angelegt wird und einen Teil des Bildschirms ausspart.

In diesen ausgesparten Teil werden die Bildschirminformationen eingeblendet, so daß eine deutliche Wiedergabe erzielt wird.

Wenn der Standby-Befehl von IC001 empfangen wird, wird das «Low» an Pin 17 abgeschaltet. Daraufhin wird über R040 ein «High» an die Basis von Q011 angelegt, wodurch der Transistor eingeschaltet wird.

Der Kollektor wird dann auf «Low» gezogen, wodurch Q952 auf der Stromversorgung abgeschaltet wird.

Dies bewirkt, daß Q951 und Q950 abgeschaltet werden, wodurch die Spannungsversorgungen von +5 V, +8 V und +12 V abgeschaltet werden. Dadurch werden die Zeitablenkungsstufen abgeschaltet und das TV-Gerät in den Standby-Betrieb versetzt.

Während des Standby-Betriebs bleibt IC001 aufgrund der über IC950 bezogenen Spannung von +5 V weiterhin eingeschaltet, und diese Spannung wird an Pin 42 von IC001 angelegt und nur abgeschaltet, wenn das Chassis abgeschaltet wird.

Falls die Netzspannung ausfällt, muß IC001 rückgestellt werden. Zu diesem Zweck wird die Spannung von +8 V an Pin 37 von IC001 überwacht. Wenn dieser Spannungspegel unter 1V25 abfällt, leitet der IC automatisch eine Rückstellung ein.

Die Ausgänge von Pin 6 und Pin 8 bestimmen den Spannungspegel an Pin 16 von IC201, der seinerseits die Art des empfangenen Signals, d.h. die internen HF-Signale oder die über die SCART-Buchsen usw. eingespeisten Audio-/Videosignale regelt.

Wenn ein TV-Sender empfangen wird, liefert Pin 6 von IC001 ein «High», während Pin 8 «Low» bleibt. Dies bewirkt, daß Q001 hart eingeschaltet wird und ein «Low» an Pin 16 von IC201 anlegt. Unter dieser Bedingung verarbeitet der IC die vom Tuner gelieferten Signale.

Wenn eine der SCART-Buchsen für die Signaleingabe verwendet wird, wird ein «High» an Pin 34 und Pin 38 von IC001 angelegt.

In diesem Fall werden Pin 6 und Pin 8 auf «Low» gehalten. Q001 und Q002 werden dann abgeschaltet, und die Spannung an Pin 16 von IC201 steigt über R302 auf annähernd 7V5 an. In diesem Fall verarbeitet der IC nur die von der betreffenden SCART-Buchse gelieferten Signale. Wenn an die Buchse an der Vorderseite des Geräts ein S-VHS-Gerät angeschlossen wird, wird Pin 36 von IC001 über R034 auf «Low» gezogen.

Dies bewirkt, daß Pin 6 von IC001 «Low» bleibt, während Pin 8 ein «High» liefert. Q002 wird dann hart eingeschaltet und erzeugt effektiv eine Spannungsteilungsschaltung von R027/R302. Diese erzeugt an Pin 16 von IC201 eine Spannung von annähernd 3V7.

Unter dieser Bedingung verarbeitet IC201 die an Pin 15 und Pin 16 eingegebenen Helligkeits- und Chrominanzsignale.

Falls S-VHS-Signale über die SCART-Buchse AV2 eingegeben werden sollen, muß diese über das Bildschirmmenü gewählt werden.

Anschließend wird Pin 6 «Low» und Pin 8 «High», wodurch, wie bereits erläutert, Pin 16 von IC201 mit annähernd 3V7 versorgt wird.

Wenn ein Gerät ohne geeignete SCART-Buchse mittels eines entsprechend modifizierten Kabels an eine der SCART-Buchsen des TV-Geräts angeschlossen werden soll, muß die Taste für externe Eingänge auf der Fernbedienung gedrückt werden.

In diesem Fall werden von Pin 5 und Pin 7 von IC001 ausgegebene «High»-Ausgänge an Pin 21 von IC201 angelegt, um das TV-Signal auszublenden und nur das externe Signal auszugeben.

**Videotext-Schaltkreis**

Der gesamte Videotext-Betrieb wird von drei Schaltkreisen gesteuert, und zwar wie folgt:

IC2201.....Decoder IC2202.....Textdatensteuerung

IC2203.....Arbeitsspeicher

Die von IC001 gelieferten Takt- und Datenbefehle werden an Pin 7 und Pin 8 von IC2202 ausgegeben und dann zu Videotext-Takt- und Datensteuersignalen verarbeitet. Diese werden an Pin 16 und Pin 17 ausgegeben und dann an Pin 24 und Pin 25 von IC2201 eingegeben, um die verschiedenen Videotext-Betriebsarten zu aktivieren.

IC2202 ist ein Mikroprozessor und muß daher nach dem Einschalten zurückgestellt werden.

Beim ersten Einschalten wird Pin 19 von IC001 vorübergehend auf «Low» gezogen. Dieses «Low» wird an Q2205 angelegt und der Transistor abgeschaltet.

Dies bewirkt, daß Pin 9 von IC2202 über R2213 auf «High» gezogen und der IC zurückgestellt wird.

Der zwischen Pin 18 und Pin 19 geschaltete X2202 ist der für den korrekten Betrieb erforderliche Schwingkreis.

Der IC wird von der Textspannung +5 V versorgt, die von der über L2202 bezogenen Chassis-Spannung von +5 V bezogen wird.

IC2203 ist der Speicherschaltkreis, der die vom Benutzer bevorzugten Videotextseiten speichert und sie auf Abruf wiedergibt.

IC2201 dekodiert die Videotextinformationen aus dem an Pin 9 eingegebenen Videosignal.

Die Takt- und Dateneingänge an Pin 24 und Pin 25 regeln die verschiedenen Betriebsarten, wobei der erforderliche Schwingkreis von 27 MHz von dem zwischen Pin 2 und Pin 3 geschalteten X2201 usw. bezogen wird.

R2203 und R2204 stellen den Spannungspegel an Pin 19 ein. Dieser bestimmt den Kontrastpegel der Videotextwiedergabe.

Die Videotextausgänge werden von Pin 16, Pin 17 und Pin 18 bezogen.

Während der Videotextwiedergabe liefert Pin 20 ein Ausblendsignal, das über Q2201 an Pin 21 von IC201 eingegeben wird und das TV-Signal ausblendet, so daß nur der Videotext auf dem Bildschirm erscheint.

Ein Teil der vertikalen Ablenkung wird über die Q2203-Stufe an Pin 22 von IC2201 eingegeben. Dieser liefert das Zeilensprungsignal, das effektiv gegen jegliches auf der Videotextseite auftretendes Flimmern vorbeugt.

Außerdem wird sowohl der IC2201 als auch der IC2203 von der über L2202 bezogenen Textspannung von +5 V versorgt.

# BILD- UND REGLERJUSTIERUNGEN

**AVR-Justierung**

1. TV-Gerät einschalten und mindestens zwei Minuten warmlaufen lassen.
2. Signal mit einem Pegel von -47 dBm empfangen.
3. Ein Voltmeter an den AVR-Anschluß des Tuners, d.h. die +ve-Leitung von C105 anschließen.
4. VR202 so justieren, daß Meßinstrument 8V0 ± 0V1 anzeigt.

**Hochspannungsjustierung**

1. Empfangen Sie das Philips-Testbild und stellen Sie Kontrast und Helligkeit auf Maximum ein.
2. Schließen Sie ein Voltmeter zwischen der +ve-Leitung von C955 und Masse an.
3. Justieren Sie VR950 so, daß das Voltmeter folgende Werte anzeigt:

| | |
|---|---|
| Modell 2146 | 110 V ± 0V2 |
| Modelle 25/2846 | 148 V ± 0V2 |
| Modelle 2841 | 148 V ± 0V2 |

**Horizontale Phase / vertikale und horizontale Amplitude**

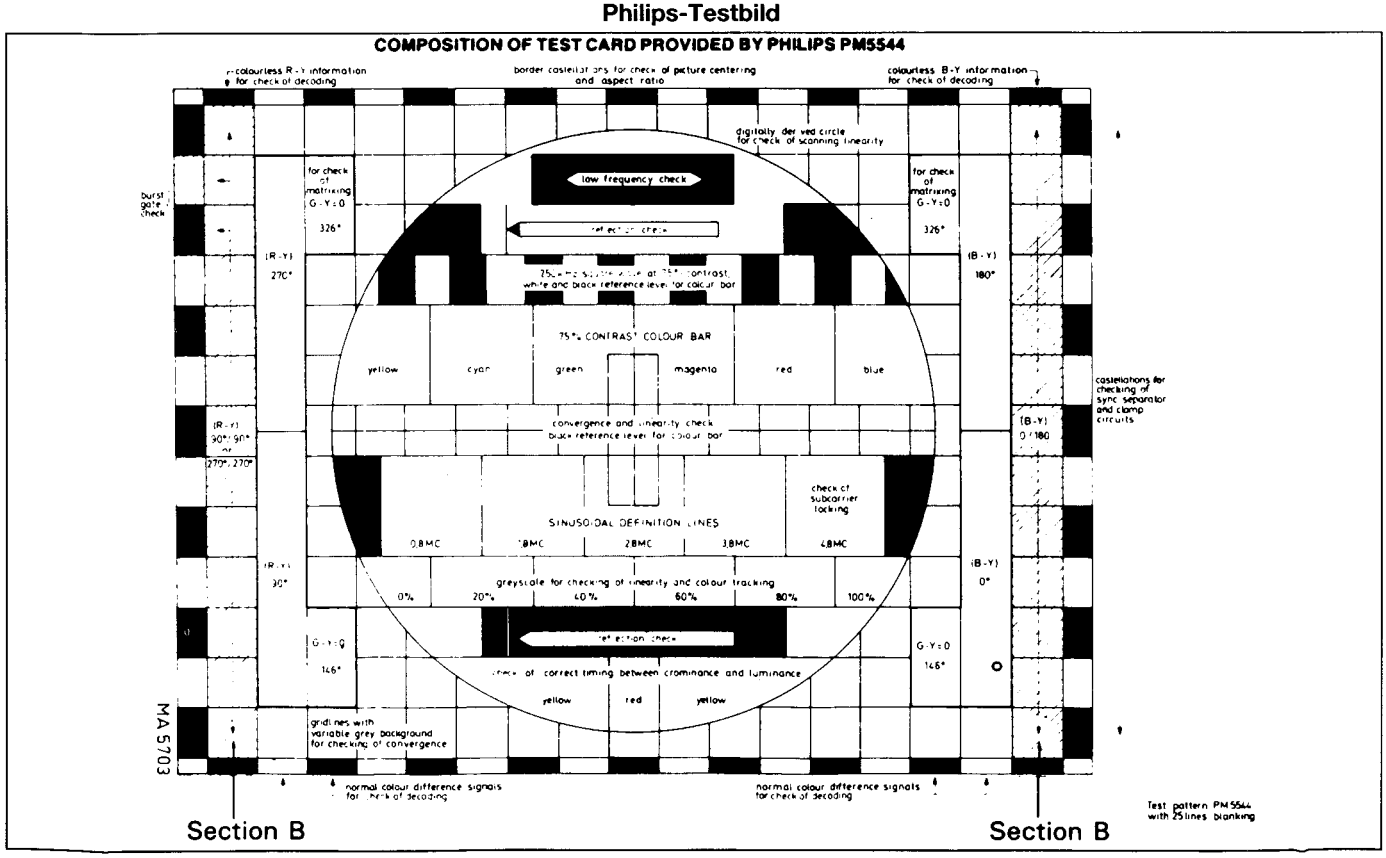
1. Empfangen Sie das Philips-Testbild.
2. Stellen Sie Helligkeit und Kontrast auf Maximum ein.
3. Stellen Sie VR701 auf Zentrierung des Kreismusters ein.
4. Verbinden Sie das freihängende Kabel (E602) mit demjenigen Pin, der die beste vertikale Mittelposition erzielt.
5. Justieren Sie VR601 zur Erzielung der gewünschten Höhe.
6. Stellen Sie Helligkeit und Kontrast auf die vorherigen Werte zurück.
7. Justieren Sie VR751 so, daß die senkrechten Linien am Bildschirmrand so gerade wie möglich erscheinen.
8. Justieren Sie VR752 so, daß die Verzahnungen am Bildrand gerade verschwinden.

   **Hinweis:** Schritt 7 und 8 gelten nicht für Modell 2146.

**Schärfeneinstellung**

1. Empfangen Sie das Philips-Testbild, und stellen Sie die Farbwiedergabe auf den Mindestwert und Kontrast und Helligkeit auf Maximum ein.
2. Justieren Sie den Kontrast so, daß die beiden ersten Balken der Farbbalkenanzeige schwarz erscheinen.
3. Justieren Sie die Helligkeit so, daß der 3. und der 4. Balken der Grautonbalkenanzeige genauso schwarz erscheinen wie in Schritt 2.
4. Justieren Sie die Schärfeneinstellung (oberer Regler auf dem Zeilentransformator) zur Erzielung der bestmöglichen allgemeinen Schärfe.

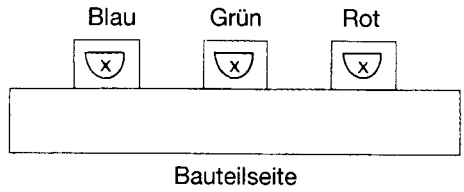
**Philips-Testbild**



# SICHTFELDABGLEICHUNG

**VORBEREITUNG:**

(i) Stellen Sie den roten, grünen und blauen Hintergrundregler auf der Basis der Kathodenstrahlröhre auf die unten angegebenen Positionen ein (annähernd mittlerer Punkt).

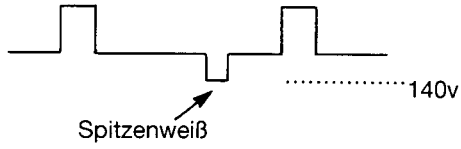



(ii) Stellen Sie die Benutzerregler wie folgt ein: Kontrast = 0
Farbe = 0
Helligkeit = Skalenmitte

(iii) Empfangen Sie eine horizontale weiße Linie oder ein rotes Rastermuster von einem Philips-Testbildgenerator.

**VERFAHREN:**

1. Justieren Sie die Bildschirmregelung (unterer Regler am Zeilentransformator), bis die horizontale Linie gerade sichtbar und ihre Farbe erkennbar ist.
2. Verstellen Sie nicht den Hintergrundregler derjenigen Farbe, die am deutlichsten auf dem Bildschirm erkennbar ist, sondern die Regler der beiden anderen Hintergrundfarben, bis Sie einen annehmbar weiße Linie erzielt haben.
3. Schließen Sie nacheinander an jede der RGB-Kathoden eine Oszilloskopsonde an, und belassen Sie diese an derjenigen Kathode mit dem höchsten Pegel.
4. Stellen Sie die Benutzerhelligkeit so ein, daß der Kathodenwert nicht größer ist als 140 V (vgl. unten).




5. Trennen Sie das Oszilloskop, und stellen Sie den Bildschirmregler so ein, daß die horizontale weiße Linie erneut gerade sichtbar ist.

# WEISSABGLEICH

**VORBEREITUNG:**

(i) Stellen Sie die Benutzerregler wie folgt ein: Kontrast = 0
Farbe = 0

(ii) Empfangen Sie ein weißes Rastermuster.

(iii) Verwenden Sie ein Farbanalysegerät mit eingebautem Lichtmesser, z.B. MINOLTA CA100.

**VERFAHREN:**

1. Justieren Sie den Benutzerhelligkeitsregler so, daß die Lichtausgabe des weißen Rastermusters auf dem Lichtmesser mit $Y = 1 \rightarrow 2$ $cdm^{-2}$ angezeigt wird.
2. Justieren Sie anschließend die Regler für den roten und blauen Hintergrund, um folgende Farbchromatik-Koordinaten zu erzielen:

$$x = 304 \quad y = 320$$

Die obenstehenden Koordinaten stellen eine Farbtemperatur von 7400 K dar.

# SICHERHEITSPRÜFUNGEN

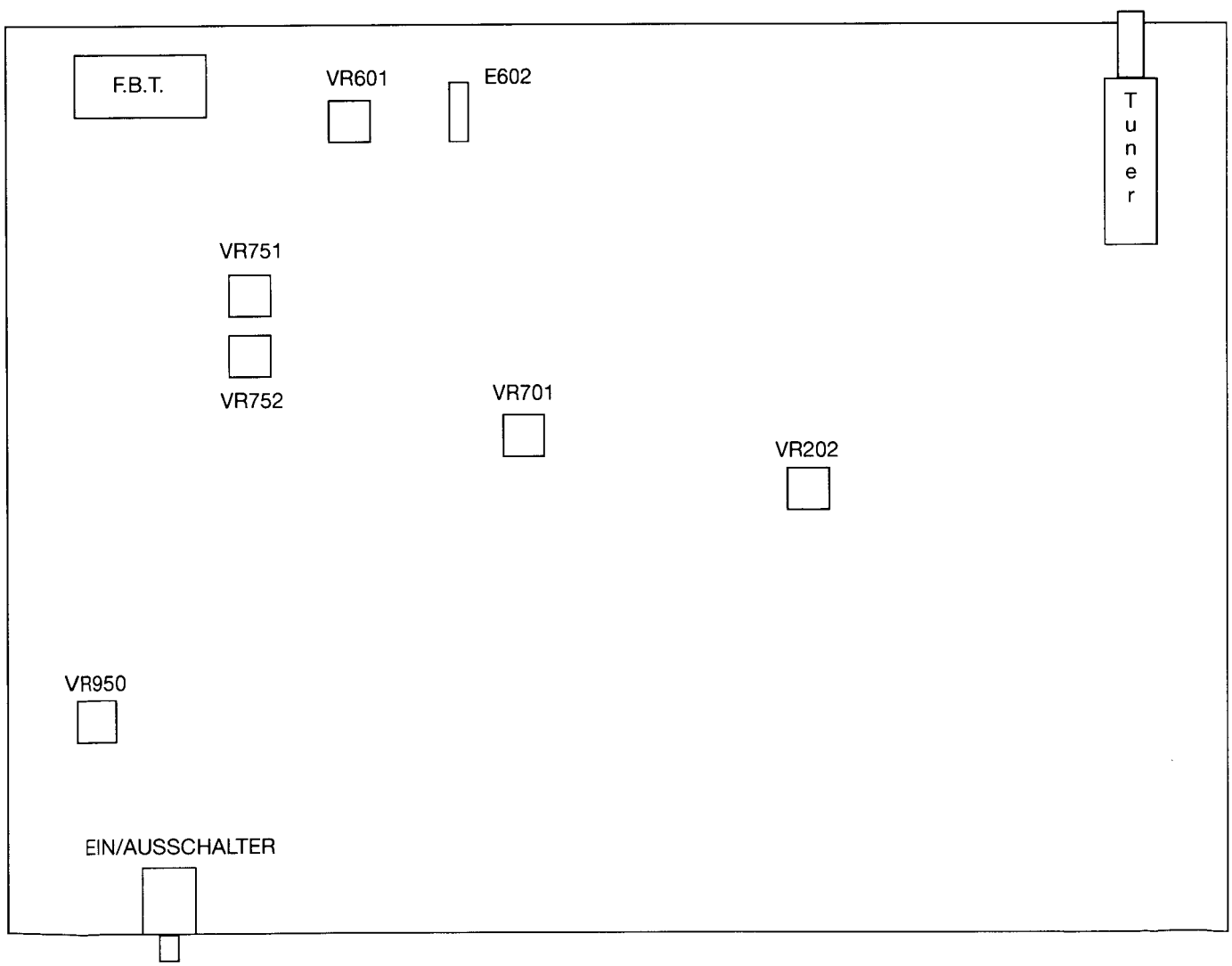
**Hochspannungs-Grenzwertprüfung**

1. Fernsehgerät einschalten und Kontrast und Helligkeit auf Maximum einstellen.
2. Einen Widerstand von 470 KOhm parallel mit R718/R718A schalten und prüfen, ob dadurch Bild und Ton sofort abschaltet werden.
3. Fernsehgerät abschalten, Widerstand entfernen und 10-15 Sekunden warten.
4. Fernsehgerät erneut einschalten und überprüfen, ob normaler Betrieb wieder aufgenommen wird, dann Kontrast und Helligkeit auf ursprüngliche Werte einstellen.

**Anoden-/Schärfe-Kurzschlußprüfung**

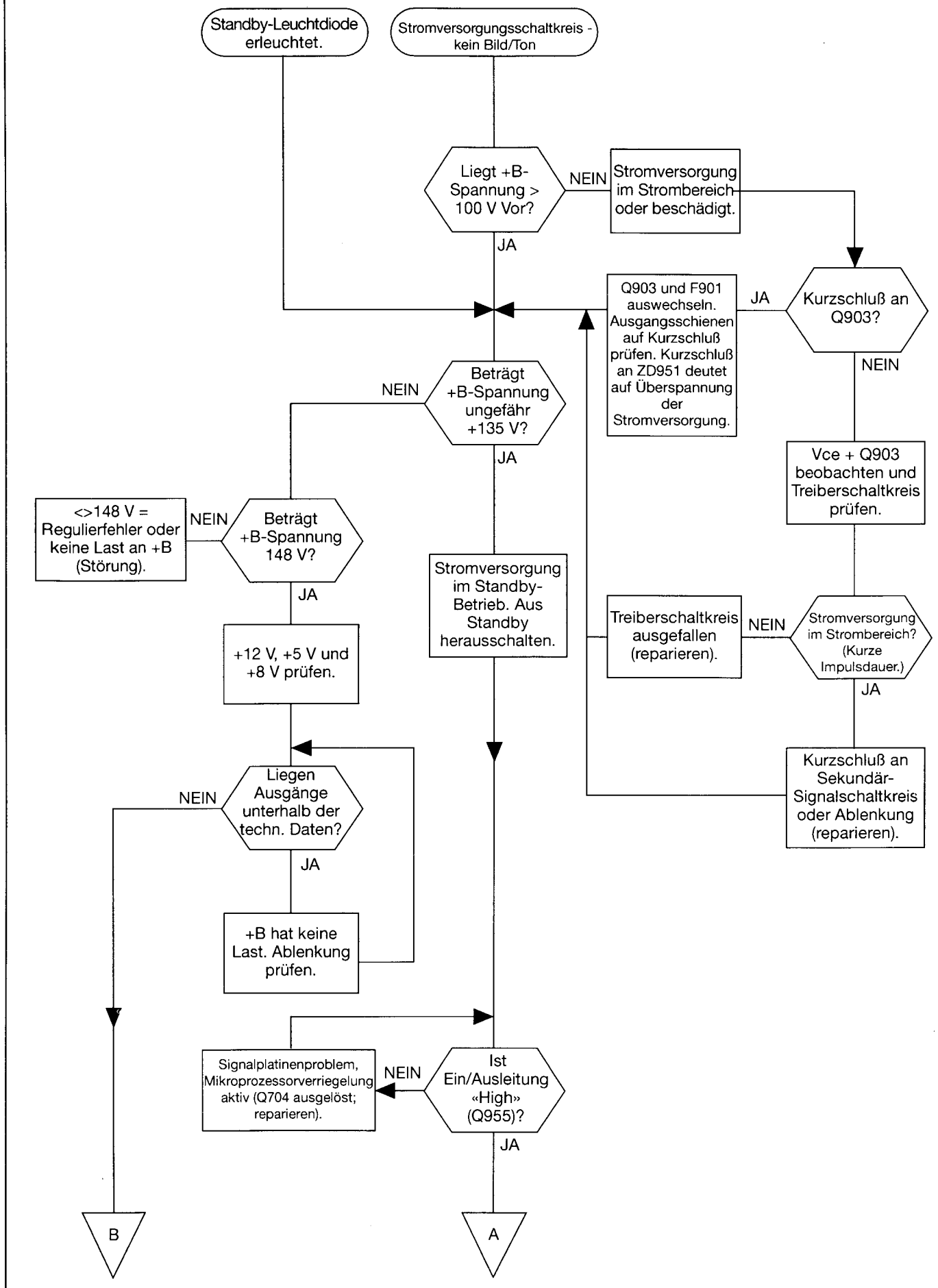
1. Fernsehgerät einschalten und Kontrast und Helligkeit auf Maximum einstellen.
2. Einen 270R-Widerstand (20-30 Watt) zwischen Pin 9 des Zeilentransformators und Masse schalten.
   **Hinweis:** 390R für Modelle 2546/2846 und 2841.
3. Prüfen, ob Bild und Ton sofort verschwinden.
4. Fernsehgerät abschalten, Widerstand entfernen und 10-15 Sekunden warten.
5. Fernsehgerät erneut einschalten; prüfen, ob normaler Betrieb wieder aufgenommen wird, und Kontrast und Helligkeit auf ursprüngliche Werte einstellen.

# POSITION DER JUSTIERUNGSREGLER



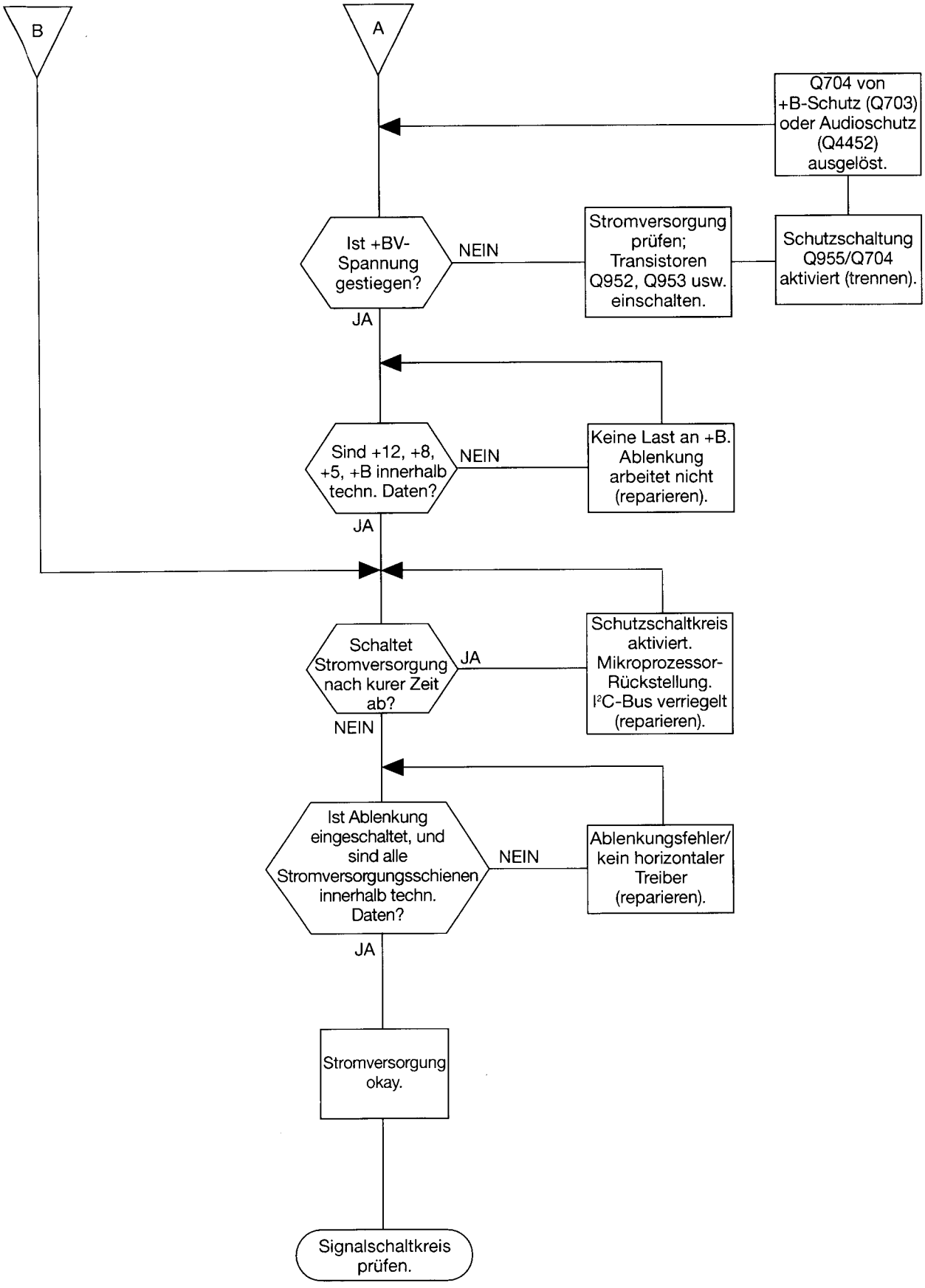
# DIAGNOSEFLUSSDIAGRAMM

## STROMVERSORGUNG



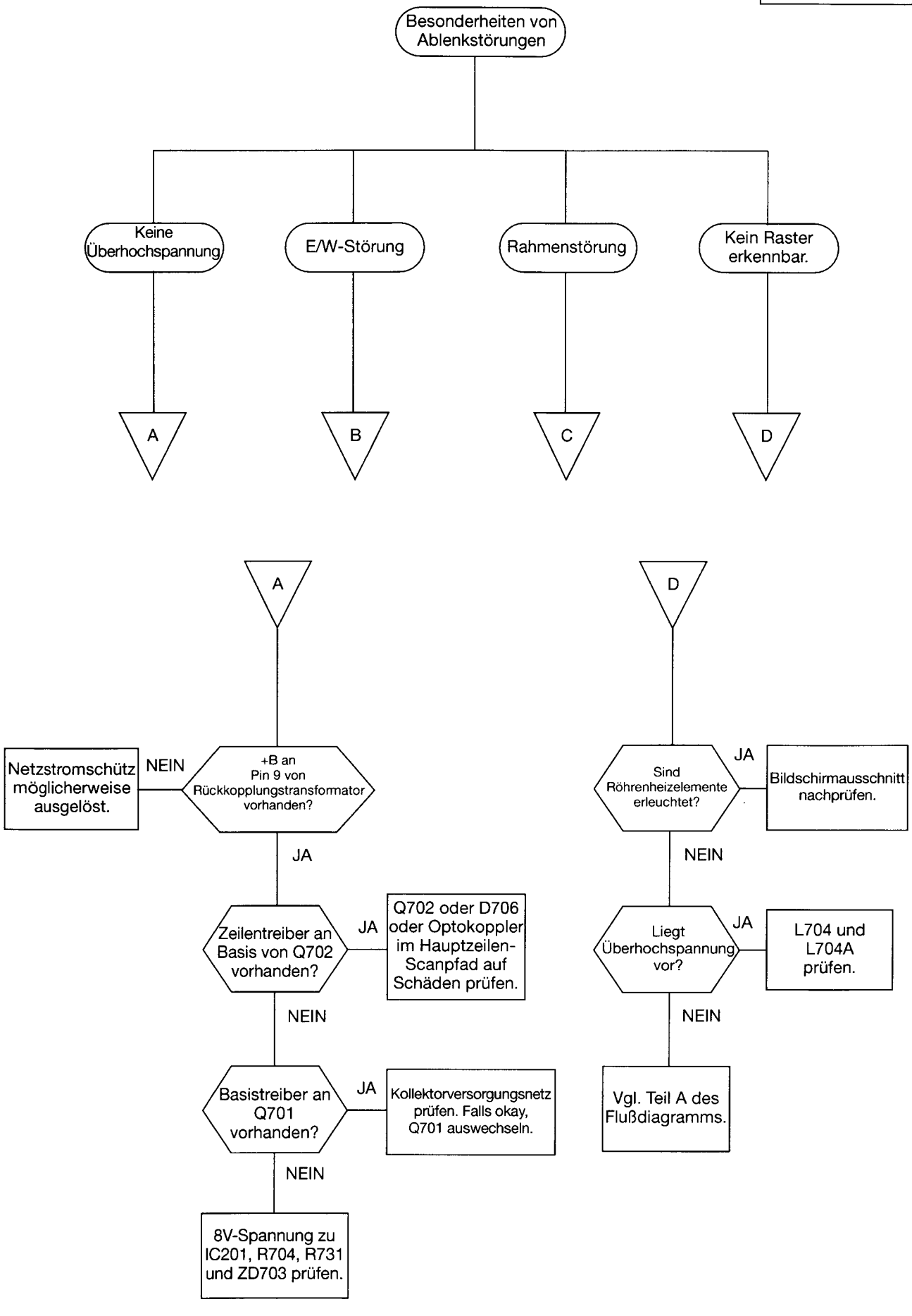
# DIAGNOSEFLUSSDIAGRAMM

**STROMVERSORGUNG**



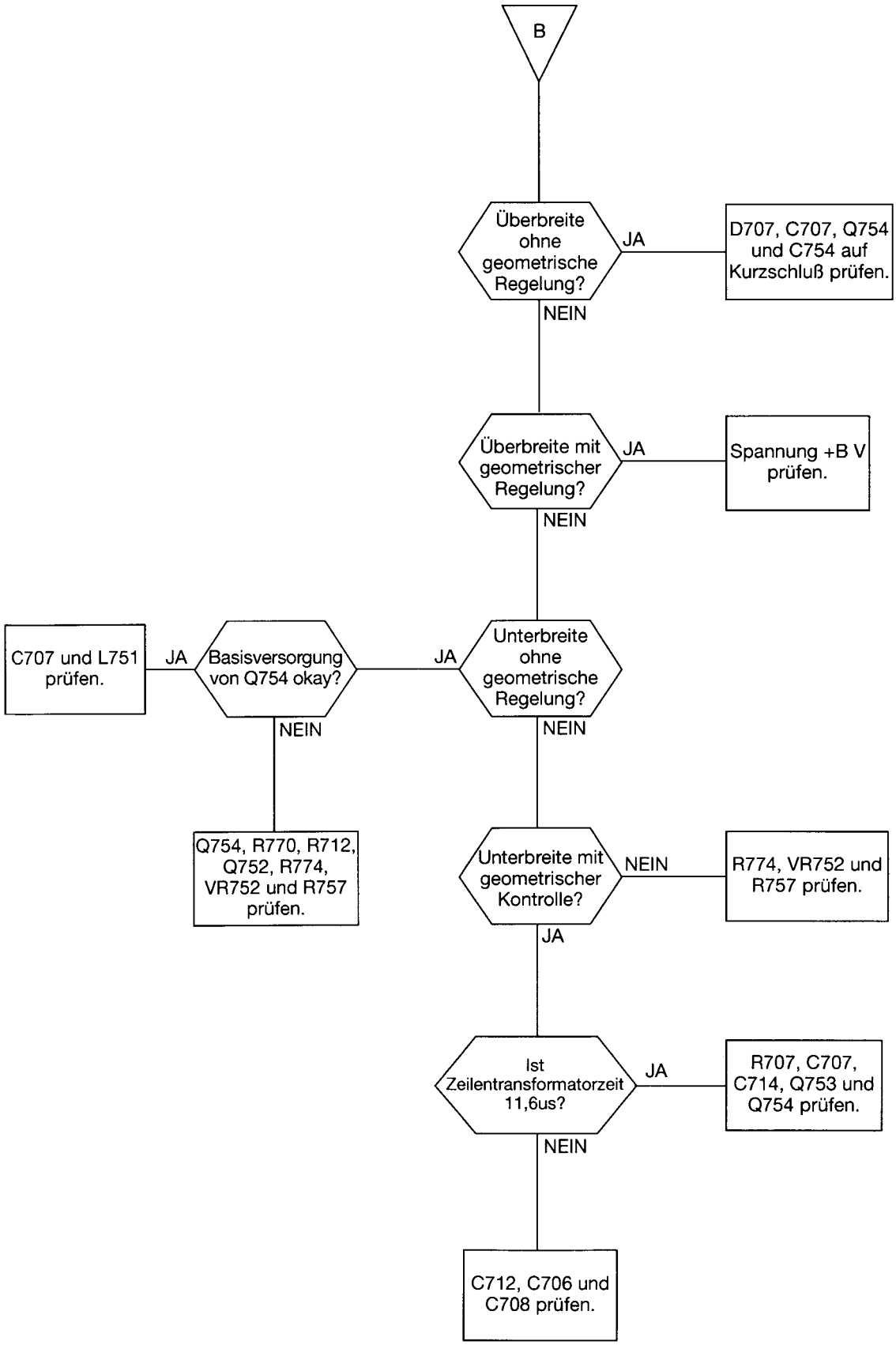
# DIAGNOSEFLUSSDIAGRAMM

**ABLENKUNG**



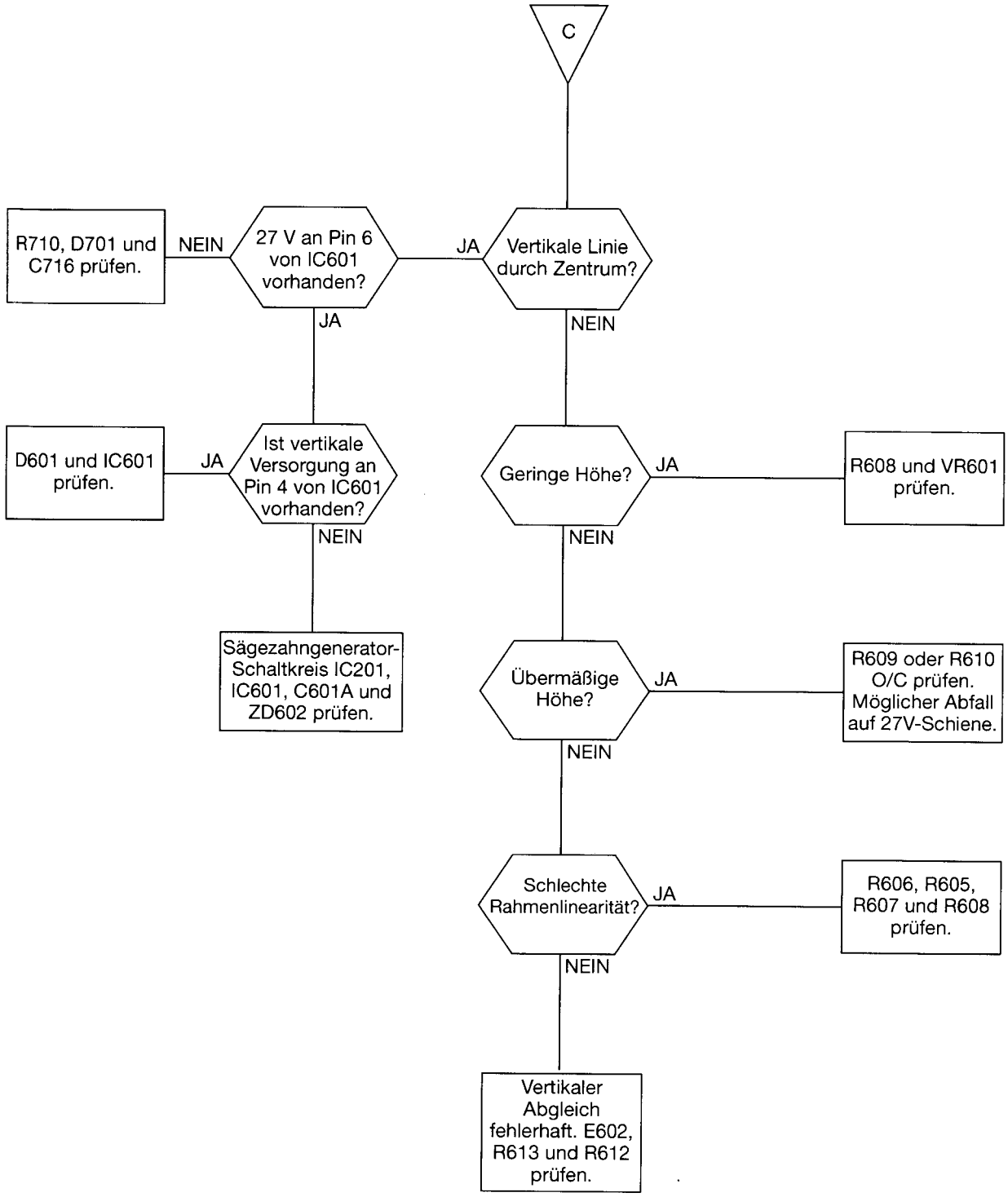
# DIAGNOSEFLUSSDIAGRAMM

**ABLENKUNG**



# DIAGNOSEFLUSSDIAGRAMM

**ABLENKUNG**



# VOLTAGE TABLES
# SPANNUNGS-TABELLEN

| IC001 TMP47C1637N | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 0V–5V0 (Sharpness) | 22 | 0V |
| 2 | 0V–5V0 (Contrast) | 23 | 0V |
| 3 | 0V–5V0 (Brightness) | 24 | 0V |
| 4 | 0V–5V0 (Colour) | 25 | 0V |
| 5 | 0V | 26 | 4V0 |
| 6 | 5V0 (0V Scart/S-VHS inputs) | 27 | 4V9 |
| 7 | 0V | 28 | 4V5 |
| 8 | 0V (5V0 S-VHS socket inputs) | 29 | 4V5 |
| 9 | 0V (5V0 PROG –) | 30 | 0V |
| 10 | not used | 31 | 2V1 |
| 11 | not used | 32 | 2V3 |
| 12 | not used | 33 | 5V1 |
| 13 | 3V1 | 34 | 0V (5V8 Scart 1 input) |
| 14 | 0V (5V0 PROG +) | 35 | 4V8 |
| 15 | 0V (5V0 VOL +) | 36 | 5V0 (0V4 S-VHS socket input) |
| 16 | 0V (5V0 VOL –) | 37 | 4V7 |
| 17 | 0V (4V2 Standby) | 38 | 0V (5V8 Scart 2 input) |
| 18 | 3V9 (0V Standby) | 39 | 4V8 (0V3 no sigs) |
| 19 | 4V6 | 40 | 3V2 |
| 20 | 2V9 | 41 | 3V7 |
| 21 | 0V | 42 | 5V0 |

| IC002 ST24C04 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 0V | 5 | 3V2 |
| 2 | 0V | 6 | 3V5 |
| 3 | 0V | 7 | 0V |
| 4 | 0V | 8 | 5V0 |

| IC004 PST529C | |
|---|---|
| PIN | VOLTAGE |
| 1 | 5V1 |
| 2 | 0V |
| 3 | 5V1 |

| IC201 TDA8361 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 3V0 | 27 | 5V9 |
| 2 | 5V8 | 28 | 3V9 |
| 3 | 5V8 | 29 | 3V9 |
| 4 | 6V6 (0V1 no signals) | 30 | 1V5 |
| 5 | 0V | 31 | 1V5 |
| 6 | not used | 32 | 1V7 |
| 7 | 2V9 | 33 | 4V4 |
| 8 | 1V7 | 34 | 2V8 |
| 9 | 0V | 35 | 2V0 |
| 10 | 7V8 | 36 | 0V1 |
| 11 | 0V | 37 | 1V3 |
| 12 | 3V2 | 38 | 1V1 |
| 13 | 4V0 | 39 | 3V4 |
| 14 | 1V5–4V7 (Sharpness) | 40 | 3V7 |
| 15 | 3V7 | 41 | 2V5 |
| 16 | 0V (7V7 scart/3V7 S-VHS) | 42 | 2V6 |
| 17 | 0V9–2V5 (Brightness) | 43 | 0V9 |
| 18 | 1V9 | 44 | 5V4 |
| 19 | 1V9 | 45 | 4V0 |
| 20 | 1V9 | 46 | 4V0 |
| 21 | 0V1 | 47 | 9V1 |
| 22 | 3V5 | 48 | 3V9 |
| 23 | 3V5 | 49 | 0V6 |
| 24 | 3V5 | 50 | 3V5 |
| 25 | 0V4–3V2 (Contrast) | 51 | 5V1 |
| 26 | 0V6–6V1 (Colour) | 52 | 6V6 |

| IC402 TDA9860 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | not used | 9 | 3V9 | 17 | 3V0 | 25 | 0V |
| 2 | not used | 10 | 3V9 | 18 | 3V9 | 26 | 3V9 |
| 3 | 3V9 | 11 | 3V9 | 19 | 3V9 | 27 | 3V9 |
| 4 | 7V8 | 12 | 3V9 | 20 | not used | 28 | not used |
| 5 | 3V9 | 13 | not used | 21 | 3V9 | 29 | 3V9 |
| 6 | 7V8 | 14 | 3V9 | 22 | 3V9 | 30 | not used |
| 7 | 3V9 | 15 | 3V9 | 23 | 3V9 | 31 | not used |
| 8 | 0V | 16 | 3V5 | 24 | 3V9 | 32 | not used |

| IC451 TDA9840 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 3V0 | 6 | 4V0 | 11 | 4V0 | 16 | 0V |
| 2 | 4V8 | 7 | 4V0 | 12 | 4V0 | 17 | 3V9 |
| 3 | 4V1 | 8 | 4V0 | 13 | not used | 18 | 3V9 |
| 4 | 4V0 | 9 | 4V0 | 14 | not used | 19 | 6V0 |
| 5 | 4V0 | 10 | 4V0 | 15 | 3V9 | 20 | 3V5 |

| IC501 TDA4665 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 5V6 | 9 | 5V6 |
| 2 | not used | 10 | 0V |
| 3 | 0V | 11 | 3V1 |
| 4 | 0V | 12 | 3V1 |
| 5 | 1V1 | 13 | not used |
| 6 | not used | 14 | 1V3 |
| 7 | not used | 15 | not used |
| 8 | 0V | 16 | 1V4 |

| IC901 CNX82A | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 125V (78V2) | 4 | –4V3 (0V) |
| 2 | 124V3 (77V8) | 5 | 0V2 |
| 3 | not used | 6 | not used |

() = Standby

**NOTE:** Pins 4 and 5 are measured using isolated Earth of power supply i.e. the leg of FB902

| IC601 TA8427K | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 0V | 5 | 0V8 |
| 2 | 13V8 | 6 | 26V3 |
| 3 | 26V3 | 7 | 1V0 |
| 4 | 0V9 | | |

| IC950 7805 | |
|---|---|
| PIN | VOLTAGE |
| 1 | 14V5 |
| 2 | 0V |
| 3 | 5V0 |

| IC951 MC7808CT | |
|---|---|
| PIN | VOLTAGE |
| 1 | 12V |
| 2 | 0V |
| 3 | 7V9 |

| IC952 7805 | |
|---|---|
| PIN | VOLTAGE |
| 1 | 9V7 |
| 2 | 0V |
| 3 | 5V0 |

| IC1401 TA8777N | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 11V8 | 10 | 6V8 | 19 | 2V6 | 28 | 6V5 |
| 2 | 6V9 | 11 | 6V8 | 20 | 0V | 29 | 7V8 |
| 3 | 6V5 | 12 | 6V5 | 21 | 0V1 | 30 | 4V0 |
| 4 | 6V9 | 13 | 6V8 | 22 | 5V6 | 31 | 0V |
| 5 | 6V5 | 14 | 6V8 | 23 | 5V6 | 32 | 3V5 |
| 6 | 6V8 | 15 | 6V5 | 24 | 4V1 | 33 | 3V0 |
| 7 | 6V5 | 16 | 5V6 | 25 | not used | 34 | 6V8 |
| 8 | 6V8 | 17 | 5V6 | 26 | 0V | 35 | 6V8 |
| 9 | 6V5 | 18 | 0V | 27 | 4V4 | 36 | 6V5 |

| IC2201 SAA5281 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 2V3 | 14 | 5V0 | 27 | not used | 40 | not used |
| 2 | 3V5 | 15 | 0V | 28 | not used | 41 | not used |
| 3 | 0V | 16 | 0V (0V2) | 29 | not used | 42 | not used |
| 4 | 0V | 17 | 0V (0V2) | 30 | not used | 43 | not used |
| 5 | 0V | 18 | 0V (0V2) | 31 | not used | 44 | not used |
| 6 | 4V8 | 19 | 0V9 (0V8) | 32 | not used | 45 | not used |
| 7 | not used | 20 | 0V (1V8) | 33 | not used | 46 | not used |
| 8 | 2V1 | 21 | not used | 34 | not used | 47 | not used |
| 9 | 2V2 | 22 | 0V2 (2V6) | 35 | not used | 48 | not used |
| 10 | 2V5 | 23 | not used | 36 | not used | 49 | not used |
| 11 | 5V0 | 24 | 4V2 | 37 | not used | 50 | not used |
| 12 | 0V | 25 | 4V1 | 38 | not used | 51 | not used |
| 13 | not used | 26 | 0V | 39 | 0V | 52 | 5V0 |

() = teletext

| IC2202 P83C654FBP | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | not used | 11 | not used | 21 | 0V | 31 | 5V0 |
| 2 | not used | 12 | 0V | 22 | 0V | 32 | 0V |
| 3 | 0V | 13 | not used | 23 | 0V | 33 | 0V |
| 4 | not used | 14 | not used | 24 | 0V | 34 | 0V |
| 5 | 0V | 15 | not used | 25 | 0V | 35 | 0V |
| 6 | 0V | 16 | 4V1 | 26 | 0V | 36 | 0V |
| 7 | 3V5 | 17 | 4V2 | 27 | 0V | 37 | 0V |
| 8 | 3V0 | 18 | 2V2 | 28 | 0V | 38 | 0V |
| 9 | 0V | 19 | 2V0 | 29 | not used | 39 | 0V |
| 10 | 0V | 20 | 0V | 30 | not used | 40 | 5V0 |

| IC2203 ST24C01 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 0V | 5 | 4V1 |
| 2 | 0V | 6 | 4V2 |
| 3 | 0V | 7 | 0V |
| 4 | 0V | 8 | 5V0 |

| IC4051 TDA9802 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 3V3 0V1* | 11 | 2V6 |
| 2 | 3V3 | 12 | not used |
| 3 | 0V3 | 13 | 1V8 3V0* |
| 4 | 0V2 | 14 | 0V9 |
| 5 | 3V1 | 15 | 5V9 |
| 6 | 2V4 | 16 | 2V8 |
| 7 | not used | 17 | 2V8 |
| 8 | 0V | 18 | 0V |
| 9 | 2V2 | 19 | 3V2 |
| 10 | 1V6 | 20 | 7V6 |

* = no signals

| IC4450 TDA7263 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN | VOLTAGE | PIN | VOLTAGE |
| 1 | 1V7 | 7 | 0V |
| 2 | 1V7 | 8 | 13V2 – 14V3 (volume) |
| 3 | 15V8 | 9 | 29V5 |
| 4 | 1V7 | 10 | 13V2 – 14V3 (volume) |
| 5 | 1V7 | 11 | 0V |
| 6 | 0V | | |

| | Q001 | Q002 | Q004 | Q011 |
|---|---|---|---|---|
| E | 0V | 0V | 0V1 | 0V |
| B | 5V0 0V scart/S-VHS | 0V 5V0 S-VHS | 0V | 0V (4V2) |
| C | 0V 7V7 scart 3V7 S-VHS | 0V 7V7 scart | 5V0 | 3V3 (0V1) |

() = standby

| | Q012 | Q302 | Q501 | Q502 | Q701 | Q702 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | 0V | 1V7 | 11V9 | 2V3 | 0V | 0V |
| B | 0V4 | 2V3 | 12V | 3V1 | 0V4 | 0V |
| C | 5V0 | 6V2 | 0V | 8V0 | 26V8 | 148V* |

* 110V 2146

| | Q703 | Q704 | | Q731 | Q751 | Q752 | Q753 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E | 148V* | A | 0V2 | 3V5 | 0V | 6V3 | 0V5 |
| B | 148V* | G | 0V | 0V2 | 0V6 | 5V7 | 1V1 |
| C | 0V | K | 14V5 | 0V | 4V4 | 1V1 | 12V |

* 110V 2146

| | Q754 | Q756 | Q801 | Q802 | Q803 | Q811 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | 0V | 5V4 | 11V0 | 10V9 | 11V0 | 0V5 |
| B | 0V6 | 6V1 | 11V5 | 11V5 | 11V5 | 2V0 |
| C | 0V1 | 9V7 | 140V | 138V | 140V | 11V0 |

| | Q812 | Q813 | Q901 | Q902 | Q903 | Q950 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | 0V5 | 0V5 | –4V3 | 0V | 0V | 12V0 |
| B | 2V0 | 2V0 | –4V0 | 0V2 | 0V | 12V9 |
| C | 11V0 | 11V0 | –2V5 | –2V2 | 320V | 14V5 |

**NOTE:** measure Q901-Q903 from isolated Earth i.e. leg of FB902

| | Q951 | Q952 | Q953 | Q954 | Q955 | Q1310 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | 14V5 | 0V | 0V | 6V3 | 3V3 | 5V1 |
| B | 13V7 | 0V7 | 0V7 | 6V9 | 3V3 | 4V4 |
| C | 14V4 | 0V1 | 0V1 | 124V3 | 0V | 0V |

| | Q1399 | Q2201 | Q2203 | Q2205 | Q4051 | Q4052 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E | 2V5 | 0V1 | 0V2 (2V6) | 0V | 1V2 | 2V2 |
| B | 3V1 | 0V2 (1V8) | 0V9 (2V5) | 4V6 | 1V8 | 2V8 |
| C | 11V9 | 5V0 | 0V1 (7V1) | 0V | 8V3 | 8V2 |

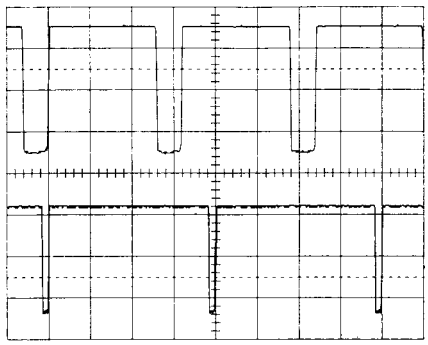
( ) = Videotext

| | Q4452 | Q4453 | Q4454 | Q4455 |
|---|---|---|---|---|
| E | 29V4 | 0V | 29V4 | 0V |
| B | 29V3 | 0V | 28V7 | 0V7 |
| C | 0V1 | 15V9 | 29V3 | 0V |

# WAVEFORMS
# OSZILLOGRAMME

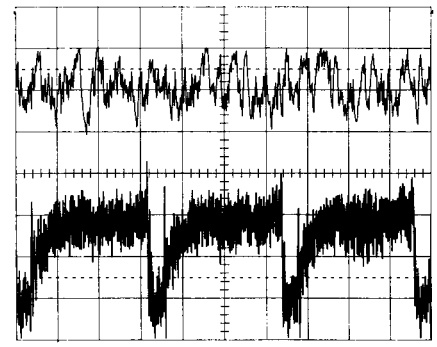
IC001 pin 26
6v0 p.p.
at 20µ sec

IC001 pin 27
5v0 p.p.
at 5m sec



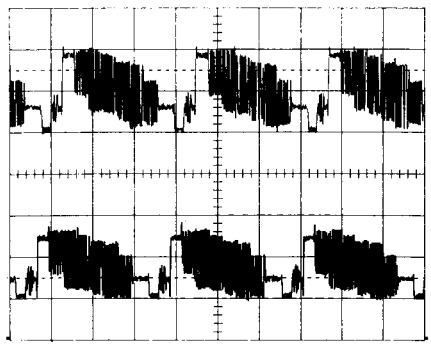
IC201 pin 1
4v0 p.p.
at 20µ sec

IC201 pin 5
42 mV p.p.
at 20µ sec

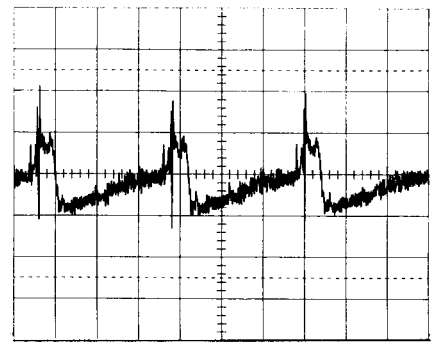


IC201 pin 7
2v0 p.p.
at 20µ sec

IC201 pin 13
1v8 p.p.
at 20µ sec



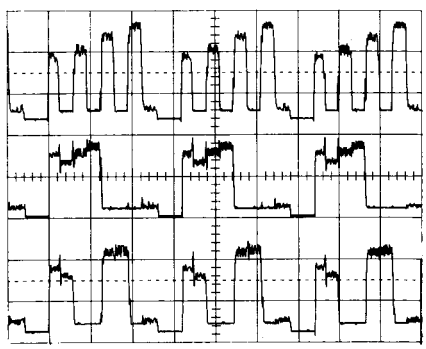
IC201 pin 16
170mV p.p.
at 20µ sec



IC201 pin 18
4v8 p.p.
at 20µ sec

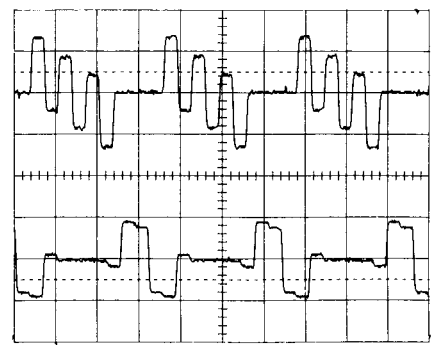
IC201 pin 19
4v0 p.p.
at 20µ sec

IC201 pin 20
4v4 p.p.
at 20µ sec



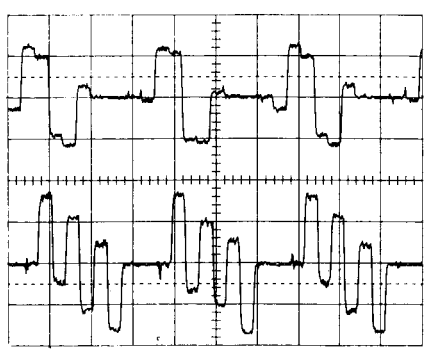
IC201 pin 28
1v4 p.p.
at 20µ sec

IC201 pin 29
0v9 p.p.
at 20µ sec



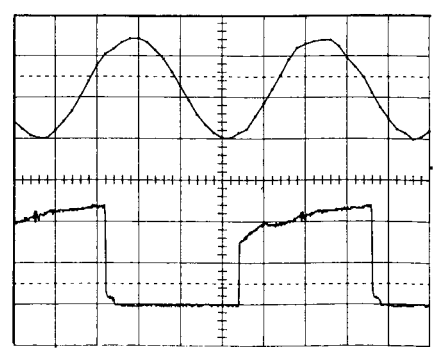
IC201 pin 30
0v5 p.p.
at 20µ sec

IC201 pin 31
0v68 p.p.
at 20µ sec



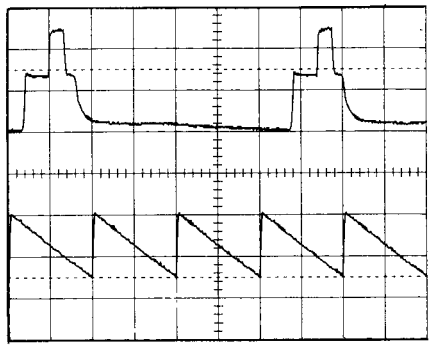
IC201 pin 32
0v24 p.p.
at 50µ sec

IC201 pin 37
2v4 p.p.
at 10µ sec



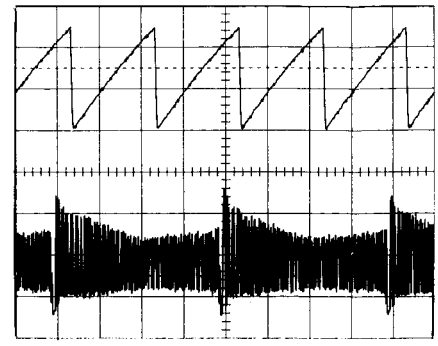
IC201 pin 38
5v0 p.p.
at 10µ sec

IC201 pin 41
0v75 p.p.
at 10m sec



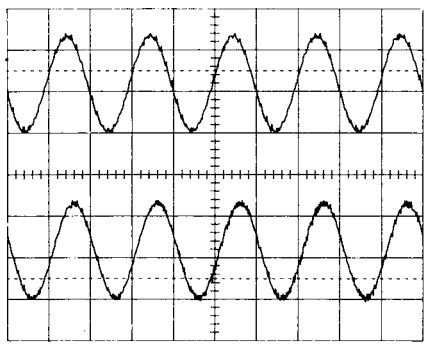
IC201 pin 42
1v25 p.p.
at 10m sec

IC201 pin 43
3v0 p.p.
at 5m sec



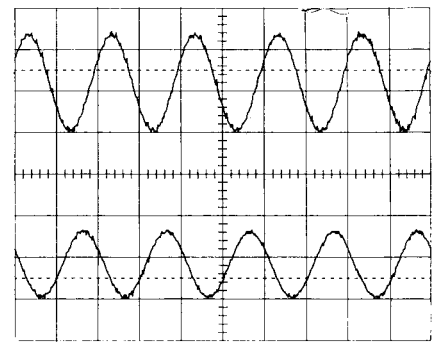
IC402 pins 3/5
1v2 p.p.
at 0.5m sec

IC402 pins 7/26
1v2 p.p.
at 0.5m sec



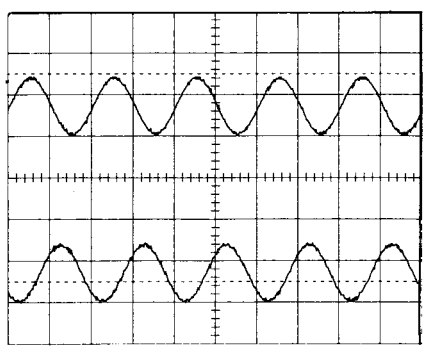
IC402 pins 9/24
1v2 p.p.
at 0.5m sec

IC402 pins 10/23
0v8 p.p.
at 0.5m sec

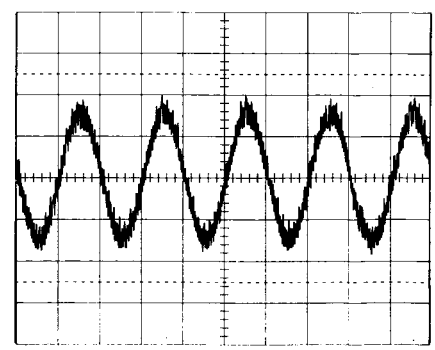


IC402 pin 15
0v7 p.p.
at 0.5m sec

IC402 pin 18
0v7 p.p.
at 0.5m sec

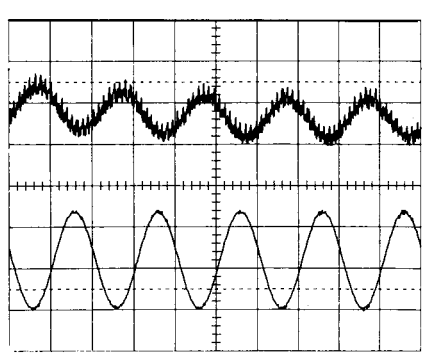


IC451 pins 7/8
0v76 p.p.
at 5m sec



IC451 pins 9/10
0v8 p.p.
at 0.5m sec

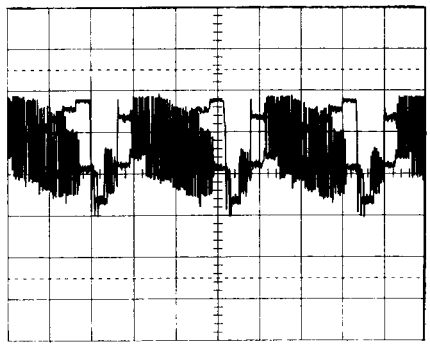
IC451 pins 11/12
1v2 p.p.
at 0.5m sec



IC601 pin 2
52v p.p.
at 5m sec

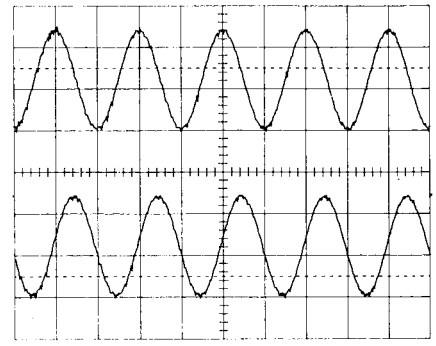
IC601 pin 4
2v65 p.p.
at 5m sec

IC1401 pins 19/30
2v9 p.p.
at 20µ sec

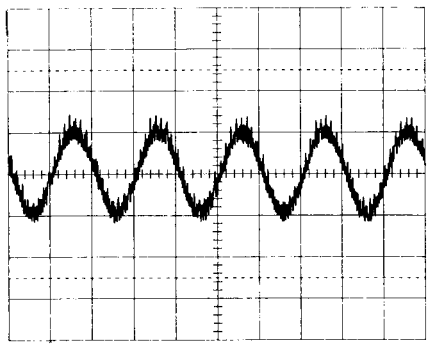


IC1401 pins 22/23
1v2 p.p.
at 0.5m sec

IC1401 pins 34/35
1v2 p.p.
at 0.5m sec



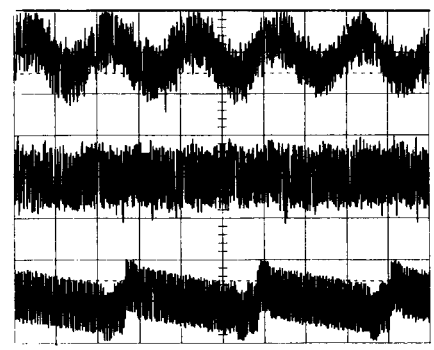
IC4001 pin 6
48mV p.p.
at 0.5m sec



IC4051 pin 9
2v4 p.p.
at 0.5m sec

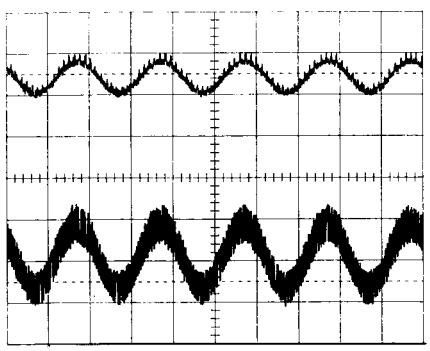
IC4051 pin 11
20mV p.p.
at 20µ sec

IC4051 pin 13
2v0 p.p.
at 20µ sec



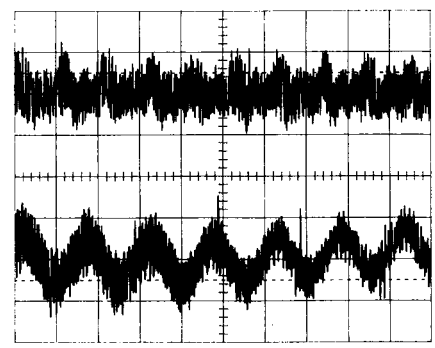
IC4051 pins 7/16
0v5 p.p.
at 0.5m sec

IC4051 pins 8/15
1v2 p.p.
at 0.5m sec



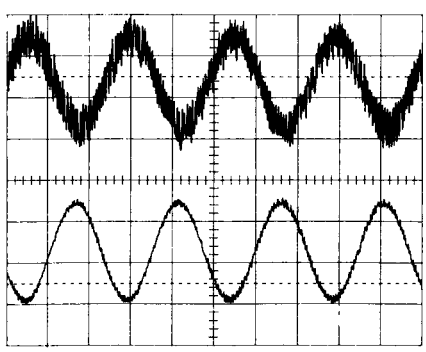
IC4201 pin 28
22mV p.p.
at 5m sec

IC4201 pin 29
0.56v p.p.
at 10m sec



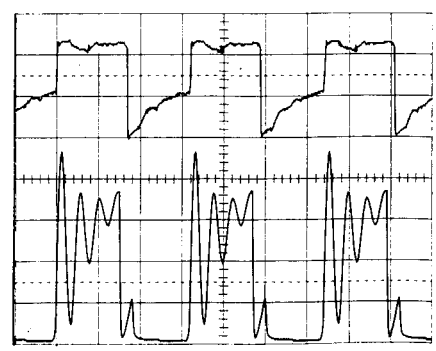
IC4450 pins 1/5
0v32 p.p.
at 1m sec

IC4450 pins 8/10
1v3 p.p.
at 1m sec

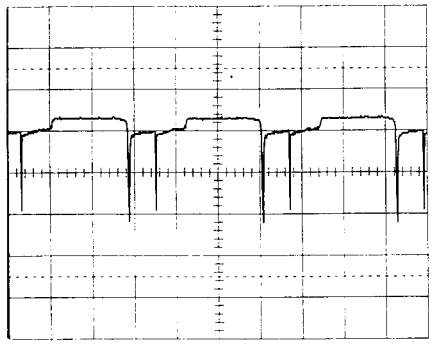


Q701 base
1v2 p.p.
at 20µ sec

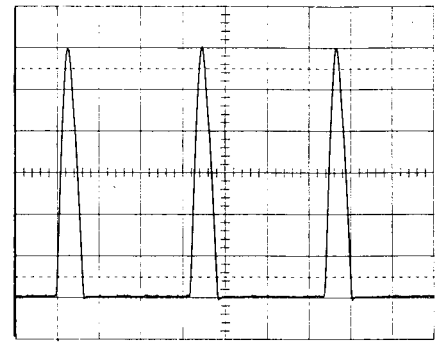
Q701 collector
92v p.p.
at 20µ sec



Q702 base
12v p.p.
at 20µ sec

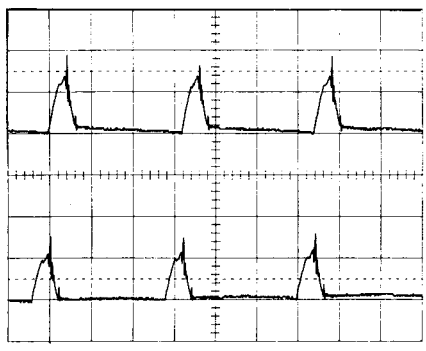


Q702 collector
1.2kv p.p.
at 20µ sec



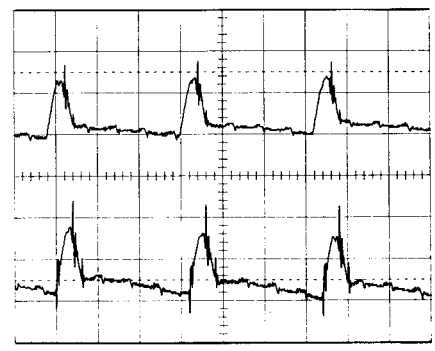
Q751 base
0v9 p.p.
at 20µ sec

Q751 collector
0v8 p.p.
at 20µ sec

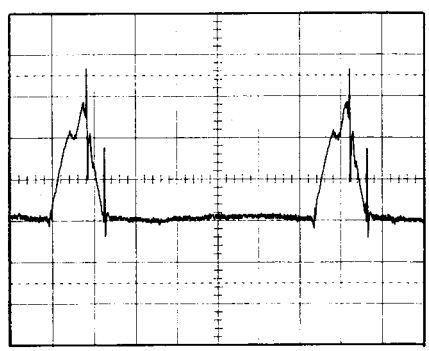


Q752 base
0v4 p.p.
at 20µ sec

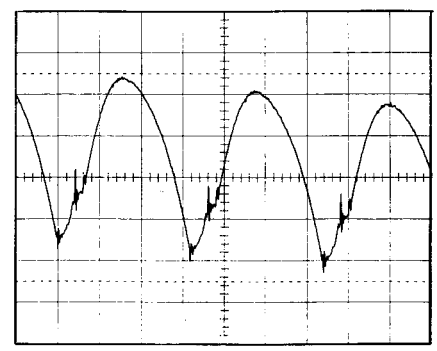
Q752 collector
0v52 p.p.
at 20µ sec



Q753 emitter
0v4 p.p.
at 10µ sec



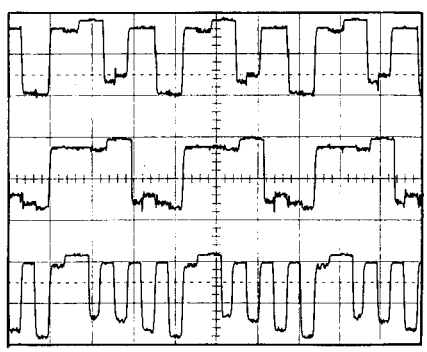
Q754 collector
2v3 p.p.
at 20µ sec



Q801 collector
90v p.p.
at 20µ sec

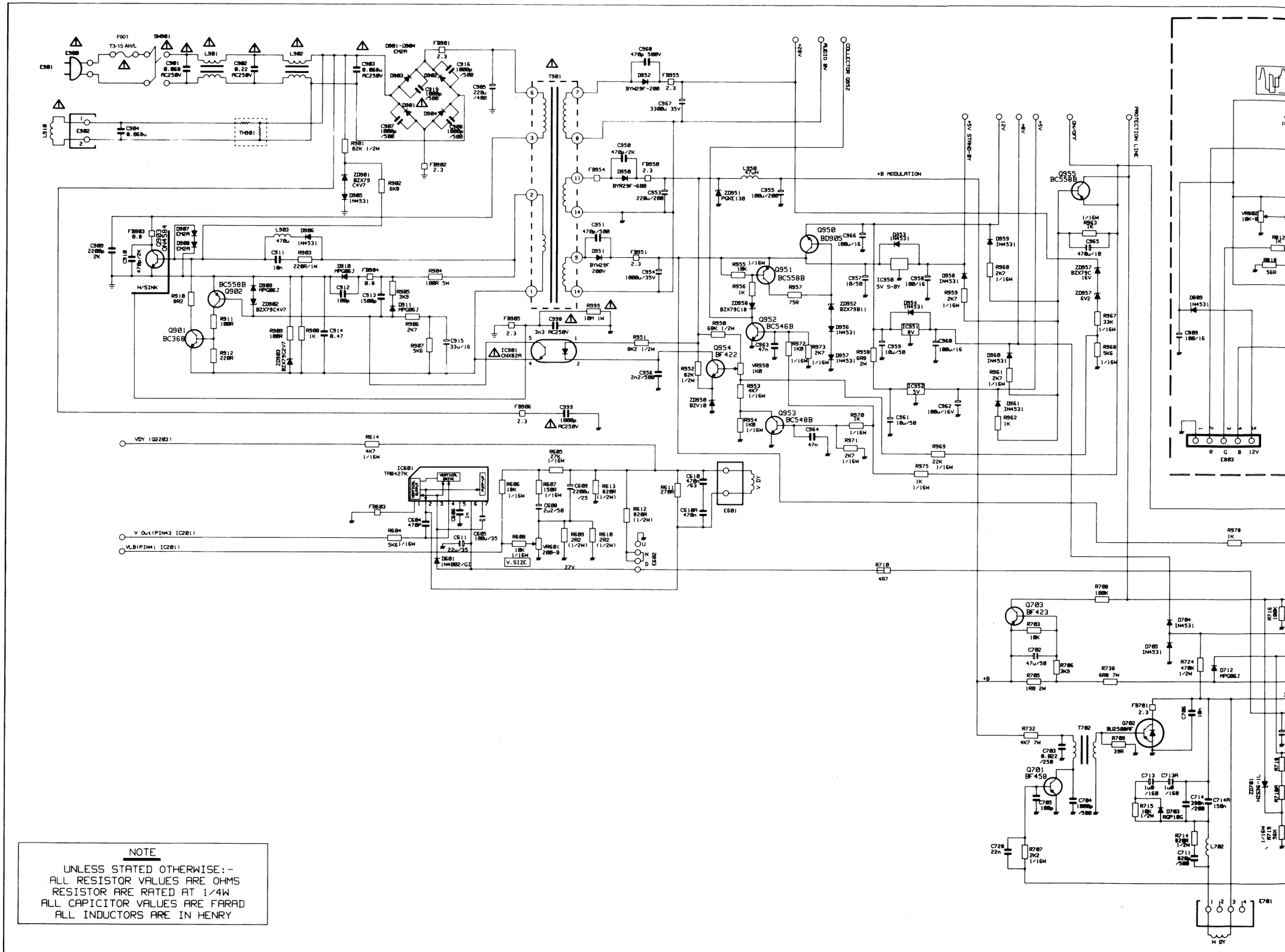
Q802 collector
90v p.p.
at 20µ sec

Q803 collector
100v p.p.
at 20µ sec



**NOTES**

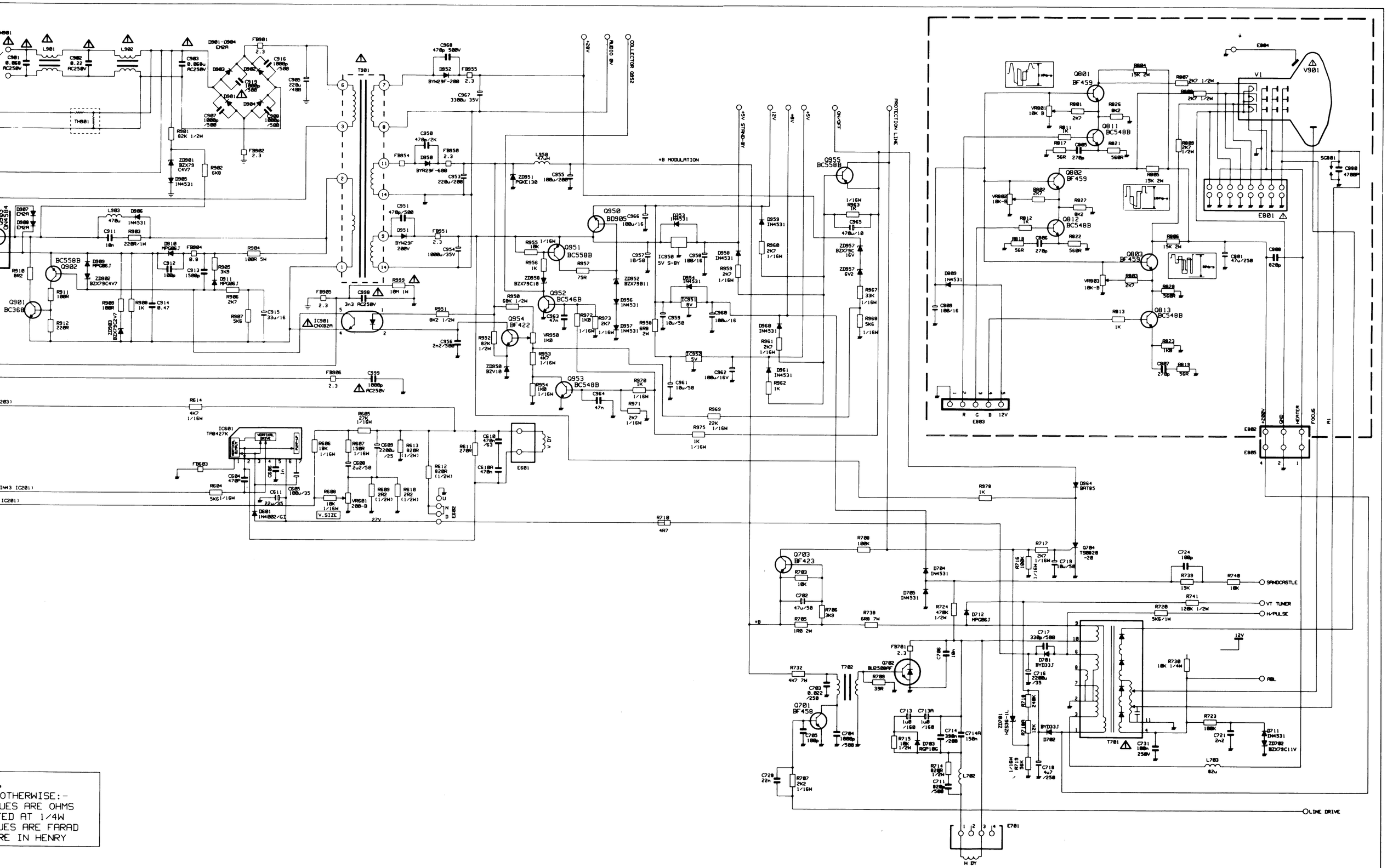
**NOTIZEN**




NOTE

UNLESS STATED OTHERWISE:-
ALL RESISTOR VALUES ARE OHMS
RESISTOR ARE RATED AT 1/4W
ALL CAPICITOR VALUES ARE FARAD
ALL INDUCTORS ARE IN HENRY

**POWER SUPPLY/DEFLECTION CIRCUIT CP2146TA**
**NETZTEIL- UND ABLENKSCHALTKREIS CP2146TA**



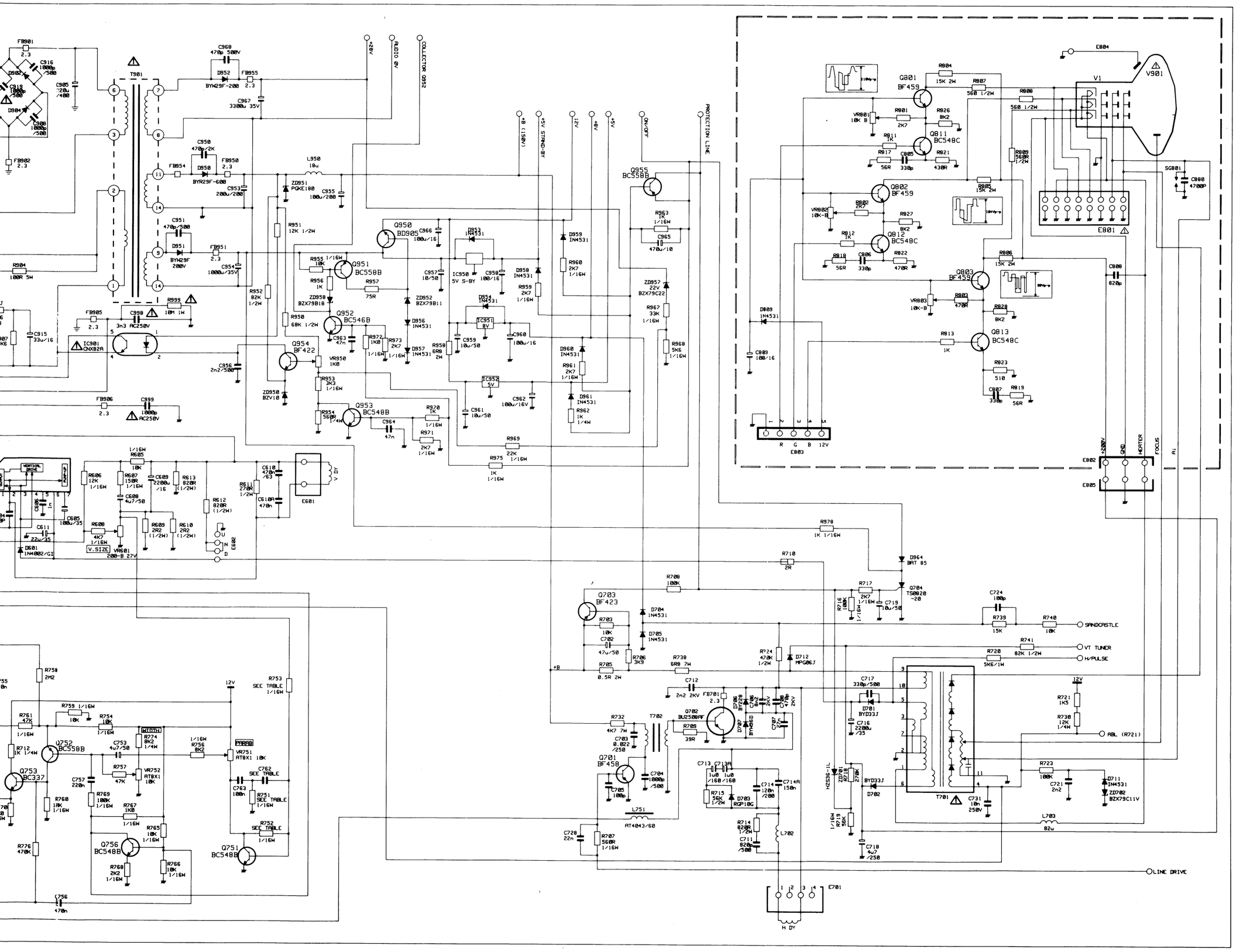

**POWER SUPPLY/DEFLECTION CIRCUIT CP2146TA**
**NETZTEIL- UND ABLENKSCHALTKREIS CP2146TA**

| | TABLE | |
|---|---|---|
| COMPONENT | 25″VALUE | 28″VALUE |
| R751 | 27K | 39K |
| R752 | 180K | 220K |

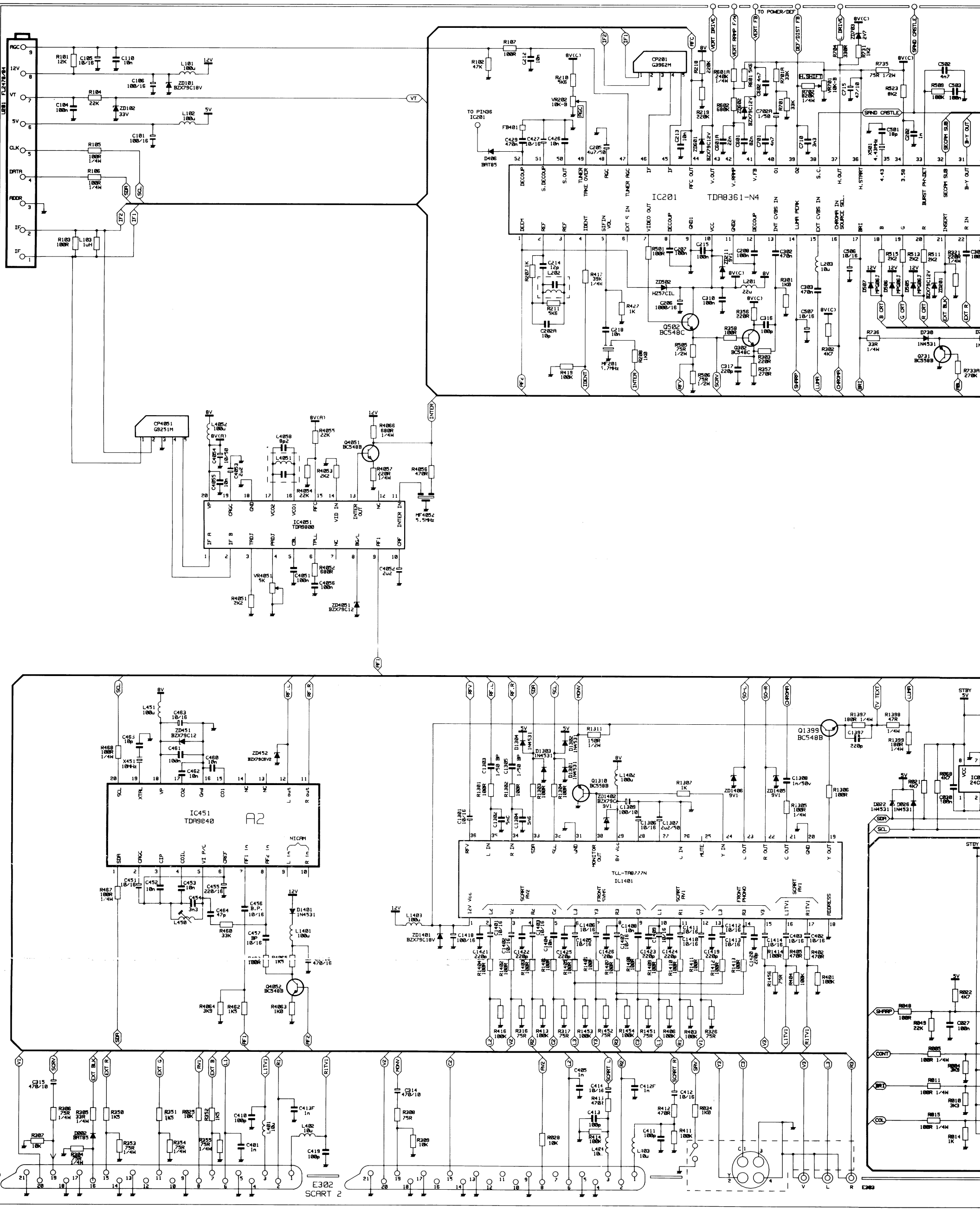
**NOTE**

UNLESS STATED OTHERWISE:-
ALL RESISTOR VALUES ARE OHMS
RESISTOR ARE RATED AT 1/4W
ALL CAPICITOR VALUES ARE FARAD
ALL INDUCTORS ARE IN HENRY

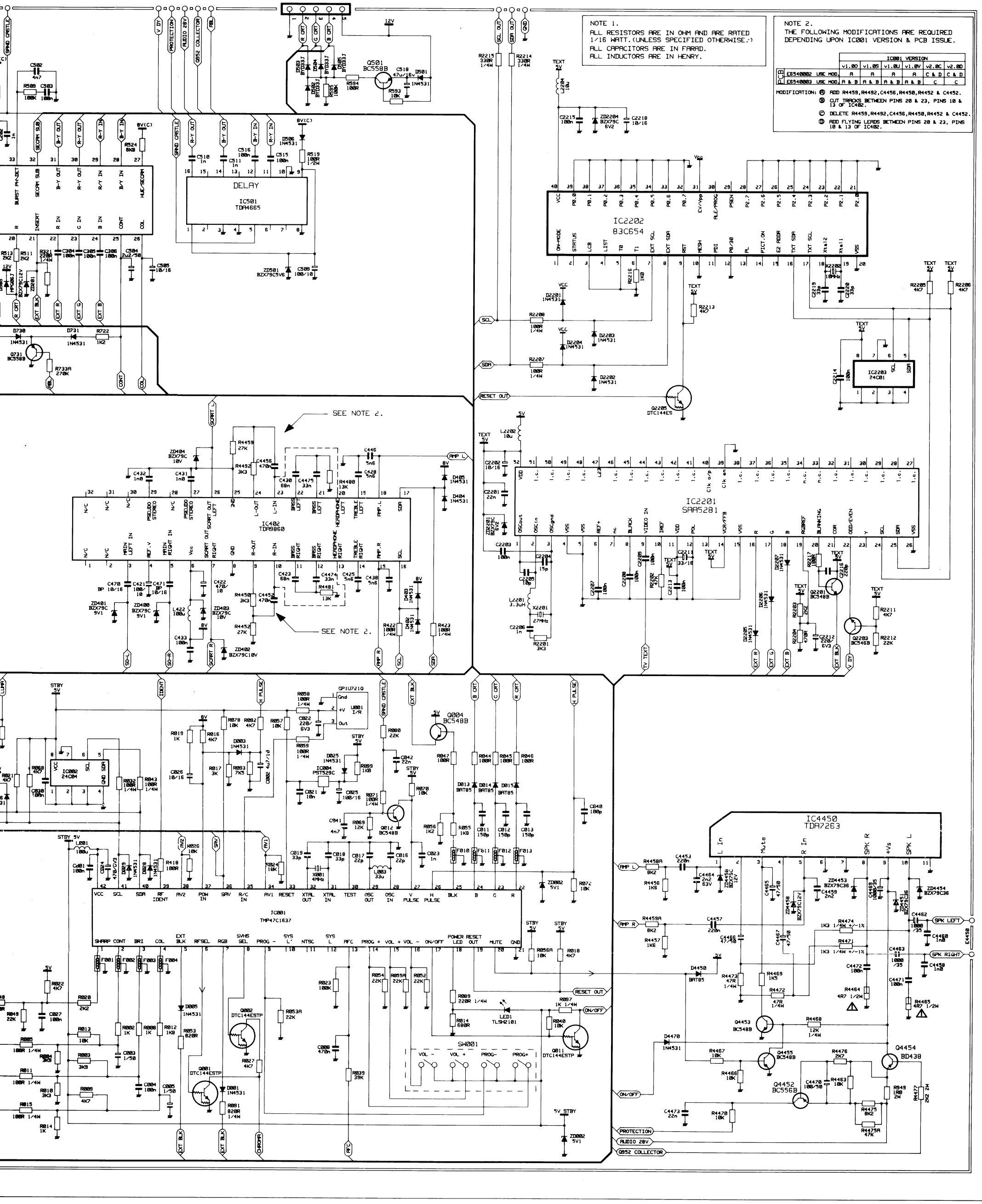
**POWER SUPPLY/DEFLECTION CIRCUIT CP25/2846TA, CP2841TA**
**NETZTEIL- UND ABLENKSCHALTKREIS CP25/2846TA, CP2841TA**



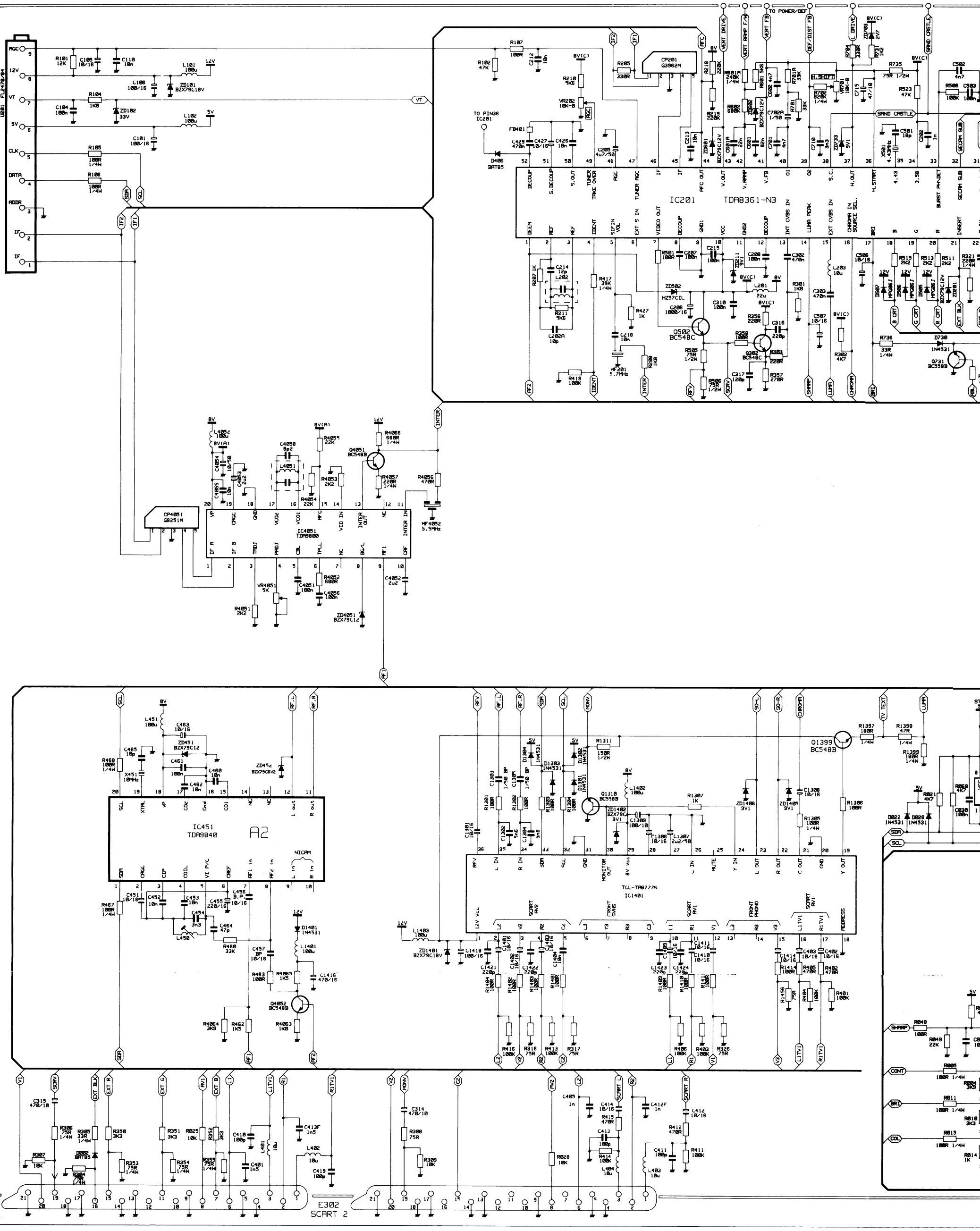

**POWER SUPPLY/DEFLECTION CIRCUIT CP25/2846TA, CP2841TA**
**NETZTEIL- UND ABLENKSCHALTKREIS CP25/2846TA, CP2841TA**



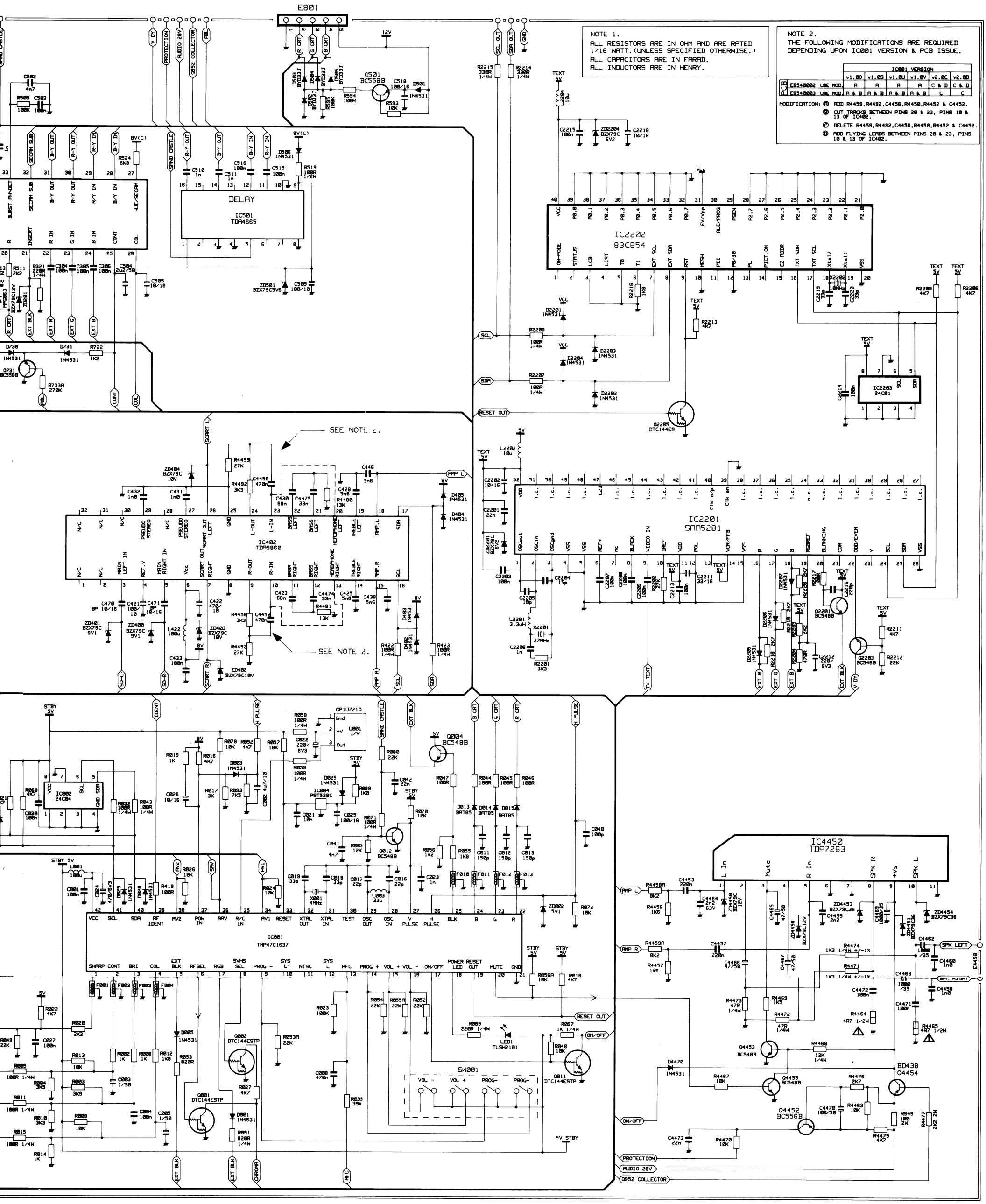

**SIGNAL AND CONTROL CIRCUIT**
**SIGNAL- UND REGLERSCHALTKRE**


E801
NOTE 1.
ALL RESISTORS ARE IN OHM AND ARE RATED 1/16 WATT. (UNLESS SPECIFIED OTHERWISE.)
ALL CAPACITORS ARE IN FARAD.
ALL INDUCTORS ARE IN HENRY.
NOTE 2.
THE FOLLOWING MODIFICATIONS ARE REQUIRED DEPENDING UPON IC001 VERSION & PCB ISSUE.
IC001 VERSION
v1.00 v1.05 v1.0U v1.0V v2.0C v2.0D
E6540002 USE MOD. A A A A C & D C & D
E6540003 USE MOD. A & B A & B A & B A & B C C
MODIFICATION: (A) ADD R4459,R4492,C4456,R4450,R4452 & C4452.
(B) CUT TRACKS BETWEEN PINS 20 & 23, PINS 10 & 13 OF IC402.
(C) DELETE R4459,R4492,C4456,R4450,R4452 & C4452.
(D) ADD FLYING LEADS BETWEEN PINS 20 & 23, PINS 10 & 13 OF IC402.
SEE NOTE 2.
SEE NOTE 2.
DELAY
IC501
TDA4665
IC2202
83C654
IC402
TDA9860
IC2201
SAA5281
IC001
TMP47C1637
IC4450
TDA7263
IC2203
24C01
IC002
24C04
SW001
VOL - VOL + PROG- PROG+

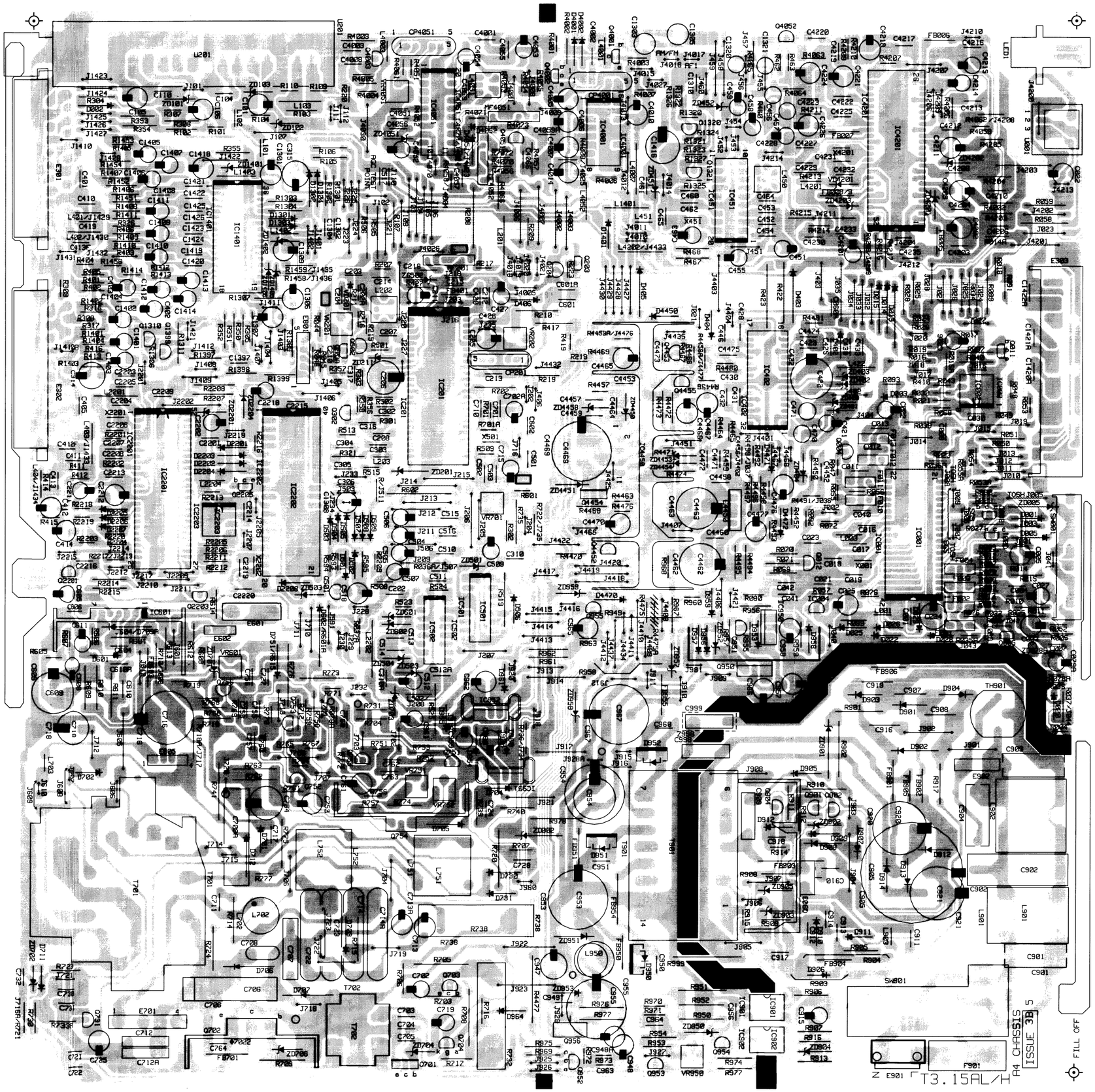
**ROL CIRCUIT CP21/25/2846TA**
**RSCHALTKREIS CP21/25/2846TA**



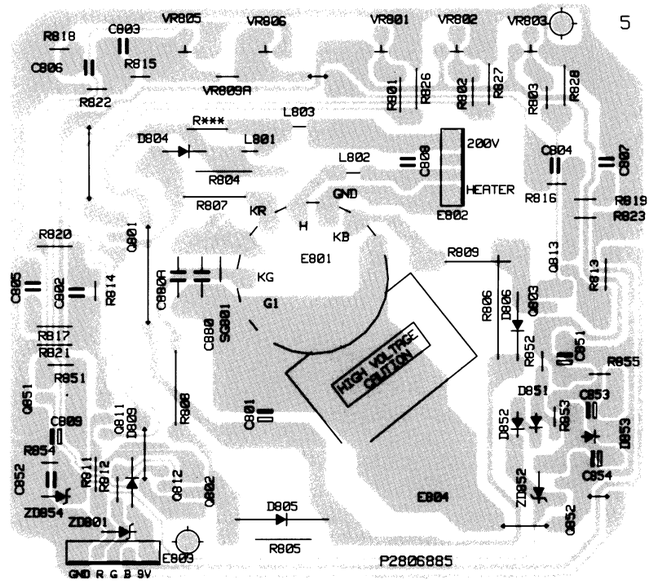

**SIGNAL AND CONTROL CI**
**SIGNAL- UND REGLERSCHA**


E801
NOTE 1.
ALL RESISTORS ARE IN OHM AND ARE RATED 1/16 WATT.(UNLESS SPECIFIED OTHERWISE.)
ALL CAPACITORS ARE IN FARAD.
ALL INDUCTORS ARE IN HENRY.
NOTE 2.
THE FOLLOWING MODIFICATIONS ARE REQUIRED DEPENDING UPON IC001 VERSION & PCB ISSUE.
IC001 VERSION
v1.80 v1.85 v1.8U v1.8V v2.8C v2.8D
PCB E6540002 USE MOD. A A A A C & D C & D
PCB E6540003 USE MOD. A & B A & B A & B A & B C C
MODIFICATION: A ADD R4459,R4492,C4456,R4458,R4452 & C4452.
B CUT TRACKS BETWEEN PINS 20 & 23, PINS 10 & 13 OF IC402.
C DELETE R4459,R4492,C4456,R4458,R4452 & C4452.
D ADD FLYING LEADS BETWEEN PINS 20 & 23, PINS 10 & 13 OF IC402.
IC501 TDA4665
DELAY
IC2202 83C654
IC2201 SAA5281
IC402 TDA9860
IC4450 TDA7263
IC001 TMP47C1637
IC2203 24C01
IC002 24C04
SW001
SEE NOTE 2.
SEE NOTE 2.

**ITROL CIRCUIT CP2841TA**
**ERSCHALTKREIS CP2841TA**



**PRINTED CIRCUIT BOARD (COMPONENT SIDE)**
**HAUPTSCHALTKREIS (BAUTEILSEITE)**




**C.R.T. BASE (PRINT SIDE)**
**BASISSCHALTKREIS DER KATHODENSTRAHLRÖHRE (DRUCKSEITE)**

## PRESENTATION PARTS

| | |
|---|---|
| ⚠ CRT Type A51EAL55X10 CP2146TA | T154010 |
| ⚠ CRT Type A59EAK71X01 CP2546TA | 2471301 |
| ⚠ CRT Type A66EAK71X01 CP2846TA/CP2841TA | T166017 |
| ⚠ Cabinet Back CP2146TA | X263185 |
| CP2546TA | X240335 |
| CP2846TA/CP2841TA | X263346 |
| Cabinet Front Frame CP2146TA | A781392 |
| CP2546TA | A781302 |
| CP2846TA/CP2841TA | A781212 |
| Control Door | X263331 |
| HITACHI Badge CP2146TA | X640251 |
| CP25/2846TA/CP2841TA | X640261 |
| I.R. LENS (Cabinet) | X425071 |
| ⚠ Mains Lead | E846662 |
| Mains Switch Knob | X321101 |
| Operating Guide (GERMAN) | X831150 |
| Operating Guide (ITALIAN) | X831149 |
| Operating Guide (DUTCH) | X831162 |
| Operating Guide (FRENCH/ITALIAN) | X831004 |
| Quick Guide (GERMAN) | X831155 |
| Quick Guide (ITALIAN) | X831154 |
| Quick Guide (DUTCH) | X831161 |
| Quick Guide (FRENCH/GERMAN/ITALIAN) | X831003 |
| Remote Control Handset CLE902B | X100042 |

## MISCELLANEOUS PARTS

| | |
|---|---|
| ⚠ CRT Socket | 2698351 |
| ⚠ Degaussing Coil CP2146TA | L130036 |
| CP2546TA | 2274361 |
| CP2846TA/CP2841TA | 2274362 |
| ⚠ Fuse Type T3.15AH (GERMANY/HOLLAND/SWITZERLAND/AUSTRIA) | 2722445 |
| ⚠ Fuse Type T3.15AL (ITALY) | E882368 |
| Fuse Holder | 2721792 |
| * Phono Sockets/S-VHS Socket Block | 2673821 |
| ⚠ ON/OFF Switch | 2633391 |
| 21 Pin Scart Socket | E826923 |
| Speakers 8 Ohm 10 Watts | E511122 |
| Touch Button Block (SW001) | E139408 |

* NOTE: The Phono Sockets/S-VHS Socket Block is not used on CP2841TA models.

## AUSSTATTUNGSTEILE

| | |
|---|---|
| ⚠ Bildröhre Typ A51EAL55X10 CP2146TA | T154010 |
| ⚠ Bildröhre Typ A59EAK71X01 CP2546TA | 2471301 |
| ⚠ Bildröhre Typ A66EAK71X01 CP2846TA/CP2841TA | T166017 |
| ⚠ Gehäuserückseite CP2146TA | X263185 |
| CP2546TA | X240335 |
| CP2846TA/CP2841TA | X263346 |
| Gehäusevorderrahmen CP2146TA | A781392 |
| CP2546TA | A781302 |
| CP2846TA/CP2841TA | A781212 |
| Zugangsklappe | X263331 |
| HITACHI-Emblem CP2146TA | X640251 |
| CP25/2846TA/CP28241TA | X640261 |
| INFRAROTLINSE (Gehäuse) | X425071 |
| ⚠ Netzkabel | E846662 |
| Netzdrehschalter | X321101 |
| Betriebsanleitung (DEUTSCHLAND) | X831150 |
| Betriebsanleitung (ITALIEN) | X831149 |
| (NIEDERLANDE) | X831162 |
| (FRANCAIS/ITALIEN) | X831004 |
| Kurzanleitung (DEUTSCHLAND) | X831155 |
| Kurzanleitung (ITALIEN) | X831154 |
| (NIEDERLANDE) | X831161 |
| (FRANCAIS/ITALIEN) | X831003 |
| Fernbedienung | X100042 |

## VERSCHIEDENE ZUBEHÖRTEILE

| | |
|---|---|
| ⚠ Bildröhrensockel | 2698351 |
| ⚠ Entmagnetisierungsspule CP2146TA | L130036 |
| CP2546TA | 2274361 |
| CP2846TA/CP2841TA | 2274362 |
| ⚠ Sicherung Typ T3, 15 AH (DEUTSCHLAND/NIEDERLANDE/SWITZERLAND/AUSTRIA) | 2722445 |
| ⚠ Sicherung Typ T3, 15 AL (ITALIEN) | E882368 |
| Sicherungshalter | 2721792 |
| * Phonobuchsen/S-VHS-Buchsengruppe | 2673821 |
| ⚠ NETZ-EIN/AUSSCHALTER | 2633391 |
| 21-polige SCART-Buchse | E826923 |
| Lautsprecher 8 Ohm, 10 Watt | E511122 |
| Drucktastengruppe (SW001) | E139408 |

* HINWEIS: Modell CP2841TA hat keine Phonobuchsen-/S-VHS-Buchsengruppe

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this service manual. Don't degrade the safety of this receiver through improper servicing.
HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT: Mit einem ⚠ markierte Bauteile verfügen über spezielle Eigenschaften, die wichtig für die Sicherheit sind. Vor dem Auswechseln solcher Bauteile muß der HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT in diesem Handbuch sorgfältig gelesen werden. Die Sicherheit dieses Empfängers darf nicht durch unsachgemäße Wartung beeinträchtigt werden.

| Resistor Abbreviation | Type |
|---|---|
| CF | Carbon Film |
| MO | Metal Oxide |
| FF | Fusible Film |
| VR | Variable Control |
| MF | Metal Film |
| WW | Wire Wound |

| Capacitor Abbreviation | Type |
|---|---|
| C | Ceramic |
| PF | Plastic Film |
| FT | Feed Through |
| MPO | Met.Polyester |
| MPS | Mica/Polystyrene |
| MP | Metallised paper |
| TA | Tantalum |

N.B. The parts marked * in the following parts list do not apply to the CP2146TA model.

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Wattage |
|---|---|---|---|---|---|
| R002 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R003 | 0700048M | 3K9 | CF | 5 | 1/16 |
| R004 | 0700048M | 3K9 | CF | 5 | 1/16 |
| R005 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R008 | 0700041M | 1k0 | CF | 5 | 1/16 |
| R009 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R010 | 0700047M | 3K3 | CF | 5 | 1/16 |
| R011 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R012 | 0700044M | 1K8 | CF | 5 | 1/16 |
| R013 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R014 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R014A | 0700038M | 680R | CF | 5 | 1/16 |
| R015 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R016 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R017 | 0187076M | 3K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R018 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R019 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R020 | 0700045M | 2K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R021 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R022 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R023 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R024 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R025 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R026 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R027 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R028 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R032 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R034 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R039 | 0700062M | 39K | CF | 5 | 1/16 |
| R040 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R043-48 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R049 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R052 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R053 | 0700039M | 820R | CF | 5 | 1/16 |
| R053A | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R054 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R055 | 0700044M | 1K8 | CF | 5 | 1/16 |
| R055A | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R056 | 0700042M | 1K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R056A | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R057 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R058 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R059 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R068 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R069 | 0700055M | 12K | CF | 5 | 1/16 |
| R070 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R071 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R072 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R078 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R080 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R089 | R222330 | 2K2 | CF | 5 | 1/4 |
| R091 | R822330 | 8K2 | CF | 5 | 1/4 |
| R092 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R093 | 0187086M | 7K5 | CF | 5 | 1/16 |
| R097 | R130330 | 1K0 | CF | 5 | 1/4 |
| R099 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R101 | 0700055M | 12K | CF | 5 | 1/16 |
| R102 | 0700063M | 47K | CF | 5 | 1/16 |
| R103 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R104 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Wattage |
|---|---|---|---|---|---|
| R105 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R106 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R107 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| VR202 | 0160215R | 10K | VR | A.G.C. ADJUST. | |
| R207 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R208 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R210 | 0700051M | 5K6 | CF | 5 | 1/16 |
| R211 | 0700051M | 5K6 | CF | 5 | 1/16 |
| R217 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R218 | 0700072M | 220K | CF | 5 | 1/16 |
| R219 | 0700072M | 220K | CF | 5 | 1/16 |
| R301 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R302 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R303 | 0700032M | 220R | CF | 5 | 1/16 |
| R304 | R715330 | 75R | CF | 5 | 1/4 |
| R305 | R313330 | 33R | CF | 5 | 1/4 |
| R306 | R715330 | 75R | CF | 5 | 1/4 |
| R307 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R308 | 0187038M | 75R | CF | 5 | 1/16 |
| R309 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R316 | 0187038M | 75R | CF | 5 | 1/16 |
| R317 | 0187038M | 75R | CF | 5 | 1/16 |
| R321 | R222330 | 2K2 | CF | 5 | 1/4 |
| R326 | 0187038M | 75R | CF | 5 | 1/16 |
| R350 | 0700043M | 1K5 | CF | 5 | 1/16 |
| R351 | 0700043M | 1K5 | CF | 5 | 1/16 |
| R352 | 0700043M | 1K5 | CF | 5 | 1/16 |
| R353 | R715330 | 75R | CF | 5 | 1/4 |
| R354 | R715330 | 75R | CF | 5 | 1/4 |
| R355 | R715330 | 75R | CF | 5 | 1/4 |
| R356 | 0700032M | 220R | CF | 5 | 1/16 |
| R357 | 0700033M | 270R | CF | 5 | 1/16 |
| R358 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R401 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R402 | 0700036M | 470R | CF | 5 | 1/16 |
| R403 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R404 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R405 | 0700036M | 470R | CF | 5 | 1/16 |
| R406 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R411 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R412 | 0700036M | 470R | CF | 5 | 1/16 |
| R413 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R414 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R415 | 0700036M | 470R | CF | 5 | 1/16 |
| R416 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R417 | R349330 | 39K | CF | 5 | 1/4 |
| R418 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R419 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R422 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R423 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R427 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R460 | 0700061M | 33K | CF | 5 | 1/16 |
| R462 | 0700043M | 1K5 | CF | 5 | 1/16 |
| R463 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R467 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R468 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R501 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R505 | R715319 | 75R | CF | 5 | 1/2 |
| R506 | R715319 | 75R | CF | 5 | 1/2 |
| R509 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this service manual. Don't degrade the safety of this receiver through improper servicing.
HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT: Mit einem ⚠ markierte Bauteile verfügen über spezielle Eigenschaften, die wichtig für die Sicherheit sind. Vor dem Auswechseln solcher Bauteile muß der HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT in diesem Handbuch sorgfältig gelesen werden. Die Sicherheit dieses Empfängers darf nicht durch unsachgemäße Wartung beeinträchtigt werden.

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Wattage |
|---|---|---|---|---|---|
| R511 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R513 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R515 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R519 | R120319 | 100R | CF | 5 | 1/2 |
| R523 | 0700053M | 8K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R524 | 0700052M | 6K8 | CF | 5 | 1/16 |
| R593 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R594 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R595 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| VR601 | 0160421 | 200R | VR | HEIGHT | ADJUST. |
| R601 | 0700051M | 5K6 | CF | 5 | 1/16 |
| *R601A | R254330 | 240K | CF | 5 | 1/4 |
| R602 | 0179557M | 680K | MF | 5 | 1/8 |
| R604 | 0700051M | 5K6 | CF | 5 | 1/16 |
| R605 | 0700059M | 27K | CF | 5 | 1/16 |
| *R605 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R606 | 0700057M | 18K | CF | 5 | 1/16 |
| *R606 | 0700055M | 12K | CF | 5 | 1/16 |
| R607 | 0700029M | 150R | CF | 5 | 1/16 |
| R608 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| *R608 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R609 | 0113684M | 2R2 | CF | 5 | 1/2 |
| R610 | 0113684M | 2R2 | CF | 5 | 1/2 |
| R611 | R227319 | 270R | CF | 5 | 1/2 |
| R612 | R822319 | 820R | CF | 5 | 1/2 |
| R613 | R822319 | 820R | CF | 5 | 1/2 |
| R614 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R615 | R150330 | 100K | CF | 5 | 1/4 |
| VR701 | 0160215R | VR | 10K | VR | HORIZ. SHIFT |
| R701 | 0700061M | 33K | CF | 5 | 1/16 |
| R701A | 0700061M | 33K | CF | 5 | 1/16 |
| R702 | 0179558M | 820K | MF | 5 | 1/8 |
| R703 | R140330 | 10K | CF | 5 | 1/4 |
| R704 | 0700034M | 330R | CF | 5 | 1/16 |
| R705 | R100549 | 1R0 | MO | 5 | 2 |
| *R705 | R000505 | 0R5 | MO | 5 | 7 |
| *R705A | R000505 | 0R5 | MO | 5 | 7 |
| R706 | R339330 | 3K9 | CF | 5 | 1/4 |
| R707 | 0700045M | 2K2 | CF | 5 | 1/16 |
| *R707 | 0700037M | 560R | CF | 5 | 1/16 |
| R708 | R150721 | 100K | MF | 1 | 1/4 |
| R709 | R319330 | 39R | CF | 5 | 1/4 |
| ⚠ R710 | R407551 | 4R7 | FF | 5 | 1/2 |
| ⚠ *R710 | R200551 | 2R0 | FF | 5 | 1/2 |
| *R712 | R130330 | 1K0 | CF | 5 | 1/4 |
| R714 | R822319 | 820R | CF | 5 | 1/2 |
| R715 | R140319 | 10K | CF | 5 | 1/2 |
| *R715 | R546319 | 56K | CF | 5 | 1/2 |
| R716 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R717 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R718 | R254721 | 240K | MF | 1 | 1/4 |
| *R718 | R257721 | 270K | MF | 1 | 1/4 |
| R718A | R142721 | 12K | MF | 1 | 1/4 (CP2146TA only) |
| R719 | 0119649M | 56K | MF | 5 | 1/8 |
| R720 | 0110163M | 5K6 | MO | 5 | 1 |
| *R721 | 0700043M | 1K5 | CF | 5 | 1/16 |
| R722 | 0700038M | 680R | CF | 5 | 1/16 |
| *R722 | 0700042M | 1K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R723 | R150730 | 100K | MF | 2 | 1/4 |
| R724 | R457714 | 470K | MF | 5 | 1/2 |
| R730 | R140330 | 10K | CF | F5 | 1/16 |
| *R730 | R142330 | 12K | CF | 5 | 1/4 |
| R731 | 0700042M | 1K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R732 | 0140933S | 4K7 | MO | 5 | 7 |
| R733A | R447330 | 47K | CF | 5 | 1/4 |
| *R733A | 0700073M | 270K | CF | 5 | 1/16 |
| R735 | 0113722M | 75R | CF | 5 | 1/2 |
| R736 | R313330 | 33R | CF | 5 | 1/4 |
| R738 | 0147630 | 6R8 | WW | 5 | 7 |
| R739 | R145330 | 15K | CF | 5 | 1/4 |
| R740 | R140330 | 10K | CF | 5 | 1/4 |

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Wattage |
|---|---|---|---|---|---|
| R741 | R842319 | 82K | CF | 5 | 1/2 |
| *VR751 | 0160215R | 10K | VR | PIN CUSHION ADJUST. | |
| *R751 | 0700059M | 27K | CF | 5 | 1/16 |
| *R751 | 0700062M | 39K | CF | 5 | 1/16 (CP2841/46TA only) |
| *VR752 | 0160215R | 10K | VR | HORIZ. SIZE | |
| *R752 | 0700070M | 180K | CF | 5 | 1/16 |
| *R752 | 0700072M | 220K | CF | 5 | 1/16 (CP2841/46TA only) |
| *R753 | 0700061M | 33K | CF | 5 | 1/16 |
| *R754 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| *R756 | 0700053M | 8K2 | CF | 5 | 1/16 |
| *R757 | 0700063M | 47K | CF | 5 | 1/16 |
| *R758 | 0179561M | 2M2 | MF | 5 | 1/8 |
| *R759 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| *R760 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| *R761 | 0700063M | 47K | CF | 5 | 1/16 |
| *R762 | R437319 | 4K7 | CF | 5 | 1/2 |
| *R763 | R437319 | 4K7 | CF | 5 | 1/2 |
| *R765 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| *R766 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| *R767 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| *R768 | 0700045M | 2K2 | CF | 5 | 1/16 |
| *R769 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| *R770 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| *R773 | 0179563M | 3M3 | MF | 5 | 1/8 |
| *R774 | R832330 | 8K2 | CF | 5 | 1/4 |
| *R776 | R457330 | 470K | CF | 5 | 1/4 |
| R801 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| VR801 | 0160225R | 10K | VR | RED BACKGROUND | |
| R802 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| VR802 | 0160225R | 10K | VR | GREEN BACKGROUND | |
| R803 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| VR803 | 0160225R | 10K | VR | BLUE BACKGROUND | |
| R804 | 0110273S | 15K | MO | 5 | 2 |
| R805 | 0110273S | 15K | MO | 5 | 2 |
| R806 | 0110273S | 15K | MO | 5 | 2 |
| R807 | R526319 | 560R | CF | 5 | 1/2 |
| R808 | R526319 | 560R | CF | 5 | 1/2 |
| R809 | R526319 | 560R | CF | 5 | 1/2 |
| R811 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R812 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R813 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R817 | 0700024M | 56R | CF | 5 | 1/16 |
| R818 | 0700024M | 56R | CF | 5 | 1/16 |
| R819 | 0700024M | 56R | CF | 5 | 1/16 |
| R821 | 0187056M | 430R | CF | 5 | 1/16 |
| R822 | 0700036M | 470R | CF | 5 | 1/16 |
| R823 | 0187058M | 510R | CF | 5 | 1/16 |
| *R826 | 0700053M | 8K2 | CF | 5 | 1/16 |
| *R827 | 0700053M | 8K2 | CF | 5 | 1/16 |
| *R828 | 0700053M | 8K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R901 | R842731 | 82K | MF | 2 | 1/2 |
| R902 | R638330 | 6K8 | CF | 5 | 1/4 |
| R903 | 0110129M | 220R | MO | 5 | 1 |
| *R903 | 0110137M | 470R | MO | 5 | 1 |
| R904 | R110856 | 100R | WW | 5 | 5 |
| R905 | R339330 | 3K9 | CF | 5 | 1/4 |
| R906 | R237330 | 2K7 | CF | 5 | 1/4 |
| *R906 | R333330 | 3K3 | CF | 5 | 1/4 |
| R907 | R536330 | 5K6 | CF | 5 | 1/4 |
| R908 | R130330 | 1K0 | CF | 5 | 1/4 |
| R909 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R910 | 0114015M | 8R2 | CF | 5 | 1/4 |
| R911 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R912 | R222330 | 220R | CF | 5 | 1/4 |
| R949 | R100549 | 1R0 | MO | 5 | 2 |
| R950 | R648319 | 68K | CF | 5 | 1/2 |
| VR950 | 0160211R | 1K0 | VR | H.T. ADJUST. | |
| R951 | R832731 | 8K2 | MF | 2 | 1/2 |
| *R951 | R142319 | 12K | CF | 5 | 1/2 |
| R952 | R842319 | 82K | CF | 5 | 1/2 |

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this service manual. Don't degrade the safety of this receiver through improper servicing.
HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT: Mit einem ⚠ markierte Bauteile verfügen über spezielle Eigenschaften, die wichtig für die Sicherheit sind. Vor dem Auswechseln solcher Bauteile muß der HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT in diesem Handbuch sorgfältig gelesen werden. Die Sicherheit dieses Empfängers darf nicht durch unsachgemäße Wartung beeinträchtigt werden.

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Wattage |
|---|---|---|---|---|---|
| R953 | 0187082M | 5K1 | CF | 5 | 1/16 |
| *R953 | 0700047M | 3K3 | CF | 5 | 1/16 |
| R954 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| *R954 | R526330 | 560R | CF | 5 | 1/4 |
| R955 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R956 | R130730 | 1K0 | MF | 2 | 1/4 |
| R957 | R715330 | 75R | CF | 5 | 1/4 |
| R958 | R608566 | 6R8 | MO | 5 | 3 |
| R959 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R960 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R961 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R962 | R130330 | 1K0 | CF | 5 | 1/4 |
| R963 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R967 | 0700061M | 33K | CF | 5 | 1/16 |
| R968 | 0700051M | 5K6 | CF | 5 | 1/16 |
| R969 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R970 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R971 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R972 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R973 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R975 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R978 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| ⚠ R999 | R170727 | 10M | MF | 5 | 1 |
| R1301 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R1302 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R1303 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R1304 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R1305 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R1306 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R1307 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R1311 | R125319 | 150R | CF | 5 | 1/2 |
| R1397 | R128330 | 180R | CF | 5 | 1/4 |
| R1398 | R417330 | 47R | CF | 5 | 1/4 |
| R1399 | R128330 | 180R | CF | 5 | 1/4 |
| R1401-14 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R1451 | 0187038M | 75R | CF | 5 | 1/16 |
| R1452 | 0187038M | 75R | CF | 5 | 1/16 |
| R1453 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R1454 | 0700067M | 100K | CF | 5 | 1/16 |
| R1456 | 0187038M | 75R | CF | 5 | 1/16 |
| R2201 | 0700047M | 3K3 | CF | 5 | 1/16 |
| R2202 | 0700059M | 27K | CF | 5 | 1/16 |
| R2203 | 0700045M | 2K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R2204 | 0700037M | 560R | CF | 5 | 1/16 |
| R2205 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R2206 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R2207 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R2208 | R120330 | 100R | CF | 5 | 1/4 |
| R2209 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R2211 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R2212 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R2213 | 0700049M | 4K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R2214 | R323330 | 330R | CF | 5 | 1/4 |
| R2215 | R323330 | 330R | CF | 5 | 1/4 |
| R2216 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R2217 | 0700027M | 100R | CF | 5 | 1/16 |
| R4051 | 0700045M | 2K2 | CF | 5 | 1/16 |
| VR4051 | 0160214R | 5K0 | VR | I.F. PHASE ADJUST. | |
| R4042 | 0700038M | 680R | CF | 5 | 1/16 |
| R4053 | 0700045M | 2K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R4054 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R4055 | 0700058M | 22K | CF | 5 | 1/16 |
| R4056 | 0700036M | 470R | CF | 5 | 1/16 |
| R4057 | R222330 | 220R | CF | 5 | 1/16 |
| R4063 | 0700041M | 1K0 | CF | 5 | 1/16 |
| R4064 | 0700048M | 3K9 | CF | 5 | 1/16 |
| R4065 | 0700043M | 1K5 | CF | 5 | 1/16 |
| R4066 | R628330 | 680R | CF | 5 | 1/4 |
| R4456 | 0187070M | 1K6 | CF | 5 | 1/16 |
| R4457 | 0187070M | 1K6 | CF | 5 | 1/16 |
| R4458A | 0700053M | 8K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R4459A | 0700053M | 8K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R4463 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| ⚠ R4464 | R407551 | 4R7 | FF | 5 | 1/2 |

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Wattage |
|---|---|---|---|---|---|
| ⚠ R4465 | R407551 | 4R7 | FF | 5 | 1/2 |
| R4466 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R4467 | 0700054M | 10K | CF | 5 | 1/16 |
| R4468 | R142330 | 12K | CF | 5 | 1/4 |
| R4469 | 0700043M | 1K5 | CF | 5 | 1/16 |
| R4470 | R140330 | 10K | CF | 5 | 1/4 |
| R4471 | R130721 | 1K0 | CF | 1 | 1/4 |
| R4472 | R417330 | 47R | CF | 5 | 1/4 |
| R4473 | R417330 | 47R | CF | 5 | 1/4 |
| R4474 | R130721 | 1K0 | CF | 1 | 1/4 |
| *R4474 | R133721 | 1K3 | CF | 1 | 1/4 |
| R4475 | 0700053M | 8K2 | CF | 5 | 1/16 |
| R4475A | 0700063M | 47K | CF | 5 | 1/16 |
| R4476 | 0700046M | 2K7 | CF | 5 | 1/16 |
| R4477 | 0110253S | 2K2 | MF | 5 | 2 |
| R4480 | 0187092M | 13K | CF | 5 | 1/16 |
| R4481 | 0187092M | 13K | CF | 5 | 1/16 |

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this service manual. Don't degrade the safety of this receiver through improper servicing.
HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT: Mit einem ⚠ markierte Bauteile verfügen über spezielle Eigenschaften, die wichtig für die Sicherheit sind. Vor dem Auswechseln solcher Bauteile muß der HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT in diesem Handbuch sorgfältig gelesen werden. Die Sicherheit dieses Empfängers darf nicht durch unsachgemäße Wartung beeinträchtigt werden.

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Voltage |
|---|---|---|---|---|---|
| C001 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C002 | 0800009R | 4u7 | EL | - | 25 |
| C003 | 0800003R | 1u0 | EL | - | 50 |
| C004 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C005 | 0800003R | 1u0 | EL | - | 50 |
| C008 | C457715 | 470n | MPO | 10 | 63 |
| C011 | 0890076R | 150p | C | 10 | 50 |
| C012 | 0890076R | 150p | C | 10 | 50 |
| C013 | 0890076R | 150p | C | 10 | 50 |
| C016 | 0890065R | 22p | C | 5 | 50 |
| C017 | 0890065R | 22p | C | 5 | 50 |
| C018 | 0890121R | 33p | C | 5 | 50 |
| C019 | 0890121R | 33p | C | 5 | 50 |
| C021 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C022 | 0800056R | 220u | EL | - | 6.3 |
| C023 | 0880031R | 1n0 | PF | 10 | 50 |
| C024 | 0800072R | 470u | EL | - | 6.3 |
| C025 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C026 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C027 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C030 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C040 | 0890074R | 100p | C | 5 | 50 |
| C041 | C437877 | 4n7 | C | 10 | 25 |
| C042 | C242877 | 22n | C | 10 | 25 |
| C101 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C104 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C105 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C106 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C110 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C202 | C130877 | 1n0 | C | 10 | 25 |
| C202A | 0890114R | 10p | C | - | 50 |
| C205 | 0800012R | 4u7 | EL | - | 50 |
| C206 | 0800082N | 1000u | EL | - | 16 |
| C207 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C208 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C212 | 0890101R | 10n | C | - | 50 |
| C213 | 0890101R | 10n | C | - | 50 |
| C214 | 0890115R | 12p | C | 5 | 50 |
| C215 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C218 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C302 | C457715 | 470n | MPO | 10 | 63 |
| C303 | C457715 | 470n | MPO | 10 | 63 |
| C304 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C305 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C306 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C310 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C314 | 0800073R | 470u | EL | - | 10 |
| C315 | 0800073R | 470u | EL | - | 10 |
| C316 | 0246464R | 100p | C | 5 | 50 |
| C317 | 0890078R | 220p | C | 10 | 50 |
| C401 | 0880033R | 1n5 | PF | 10 | 50 |
| C402 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C403 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C405 | 0244139R | 1n0 | C | 10 | 50 |
| C410 | 0890074R | 100p | C | 5 | 50 |
| C411 | 0890074R | 100p | C | 5 | 50 |
| C412 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C412F | 0244139R | 1n0 | C | 10 | 50 |
| C413 | 0890074R | 100p | C | 5 | 50 |
| C413F | 0880033R | 1n5 | PF | 10 | 50 |
| C414 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C419 | 0890074R | 100p | C | 5 | 50 |
| C421 | 0800048R | 100u | EL | - | 10 |
| C422 | 0800074R | 470u | EL | - | 16 |
| C423 | 0880055R | 68n | PF | 10 | 50 |
| C425 | 0880041R | 5n6 | PF | 10 | 50 |
| C426 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C427 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C428 | 0880041R | 5n6 | PF | 10 | 50 |
| C429 | C457715 | 470n | MPO | 10 | 63 |
| C430 | 0880055R | 68n | PF | 10 | 50 |
| C431 | 0890087R | 1n0 | C | - | 50 |
| C432 | 0890087R | 1n0 | C | - | 50 |
| C433 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Voltage |
|---|---|---|---|---|---|
| C438 | 0880041R | 5n6 | PF | 10 | 50 |
| C446 | 0880041R | 5n6 | PF | 10 | 50 |
| C451 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C452 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C453 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C454 | 0880037R | 3n3 | PF | 10 | 50 |
| C455 | 0800057R | 220u | EL | - | 10 |
| C456 | 0284638R | 10u | EL | - | 16 |
| C457 | 0284638R | 10u | EL | - | 16 |
| C460 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C461 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C462 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C463 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C464 | 0890069R | 47p | C | 5 | 50 |
| C465 | 0890114R | 10p | C | - | 50 |
| C470 | 0284638R | 10u | EL | - | 16 |
| C471 | 0284638R | 10u | EL | - | 16 |
| C501 | 0890117R | 18p | C | 5 | 50 |
| C502 | 0880039R | 4n7 | PF | 10 | 50 |
| C503 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C504 | 0800005R | 2u2 | EL | - | 50 |
| C505 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C506 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C507 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C509 | 0800048R | 100u | EL | - | 10 |
| C510 | 0890087R | 1n0 | C | - | 50 |
| C511 | 0890087R | 1n0 | C | - | 50 |
| C515 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C516 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C518 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| *C518 | 0800041R | 47u | EL | - | 16 |
| C601 | C842715 | 82n | MPO | 10 | 63 |
| C601A | C242877 | 22n | C | 10 | 25 |
| C602 | 0880039R | 4n7 | PF | 10 | 50 |
| C604 | 0890083R | 470p | C | 10 | 50 |
| C605 | 0800328R | 100u | EL | - | 35 |
| C606 | 0244139R | 1n0 | C | 10 | 50 |
| C608 | 0800005R | 2u2 | EL | - | 50 |
| *C608 | 0800012R | 4u7 | EL | - | 50 |
| C609 | 0800087F | 2200u | EL | - | 16 |
| C610 | C457715 | 470n | MPO | 10 | 63 |
| C610A | C457715 | 470n | MPO | 10 | 63 |
| C611 | 0800025R | 22u | EL | - | 31.5 |
| C701 | 0880039R | 4n7 | PF | 10 | 50 |
| C702 | 0800044R | 47u | EL | - | 50 |
| C702A | 0800003R | 1u0 | EL | - | 50 |
| C703 | 0250511R | 22n | PF | 10 | 50 |
| C704 | 0244501R | 1n0 | C | 10 | 500 |
| C705 | 0890074R | 100p | C | 5 | 50 |
| C706 | 0262441 | 10n | C | 2 | 1600 |
| *C706 | 0262435F | 8n2 | C | 2 | 1800 |
| *C707 | 0299995F | 27n | PF | 5 | 630 |
| *C708 | 0244202C | 470p | C | 10 | 2000 |
| C710 | 0880037R | 3n3 | PF | 10 | 50 |
| C711 | 0243512R | 820p | C | 10 | 500 |
| *C712 | 0244215C | 2n2 | C | 10 | 2000 |
| C713 | 0253952R | 1u0 | EL | - | 160 |
| C713A | 0253952R | 1u0 | EL | - | 160 |
| C714 | 0299933C | 390n | PF | 10 | 200 |
| *C714 | 0299927F | 120n | PF | 10 | 200 |
| C714A | 0299928F | 150n | PF | 10 | 200 |
| C715 | 0800039R | 47u | EL | - | 10 |
| C716 | 0253934C | 2200u | EL | - | 31.5 |
| C717 | 0243507R | 330p | C | 10 | 500 |
| C718 | 0253971N | 4u7 | EL | - | 250 |
| C719 | 0800018R | 10u | EL | - | 50 |
| C721 | 0880035R | 2n2 | PF | 10 | 50 |
| C724 | 0248054R | 100p | C | 5 | 50 |
| C725 | 0800074R | 470u | EL | - | 16 |
| *C725 | 0800053R | 100u | EL | - | 50 |
| *C727 | 0244139R | 1n0 | C | 10 | 50 |
| C728 | 0880048R | 22n | PF | 10 | 50 |
| C731 | 0279693R | 100n | PF | 10 | 100 |
| *C753 | 0800009R | 4u7 | EL | - | 25 |

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this service manual. Don't degrade the safety of this receiver through improper servicing.
HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT: Mit einem ⚠ markierte Bauteile verfügen über spezielle Eigenschaften, die wichtig für die Sicherheit sind. Vor dem Auswechseln solcher Bauteile muß der HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT in diesem Handbuch sorgfältig gelesen werden. Die Sicherheit dieses Empfängers darf nicht durch unsachgemäße Wartung beeinträchtigt werden.

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Voltage |
|---|---|---|---|---|---|
| *C754 | 0259472N | 6u8 | EL | - | 25 |
| *C755 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| *C756 | C457715 | 470n | MPO | 10 | 63 |
| *C757 | 0276721R | 220n | PF | 5 | 50 |
| *C758 | 0276721R | 220n | PF | 5 | 50 |
| *C762 | 0276717R | 100n | PF | 5 | 50 |
| *C763 | 0276717R | 100n | PF | 5 | 50 |
| C805 | 0890081R | 330p | C | 10 | 50 |
| C806 | 0890081R | 330p | C | 10 | 50 |
| C807 | 0890081R | 330p | C | 10 | 50 |
| C808 | 0243512R | 820p | C | 10 | 500 |
| C809 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C880 | 0245612 | 4n7 | C | 10 | 1000 |
| *C880A | E884110 | 10n | SPARK GAP | | |
| ⚠ C901 | C648751 | 68n | PF | 20 | 250AC |
| ⚠ C902 | 0262774N | 220n | PF | 20 | 250AC |
| ⚠ C903 | C648751 | 68n | PF | 20 | 250AC |
| C904 | C648727 | 68n | MPO | 10 | 630 |
| C905 | C001544 | 220u | EL | - | 400 |
| C907 | 0244501R | 1n0 | C | 10 | 500 |
| C908 | 0244501R | 1n0 | C | 10 | 500 |
| C909 | 0244215R | 2n2 | C | 10 | 2000 |
| C910 | 0246353F | 470p | C | 10 | 2000 |
| C911 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C912 | 0890074R | 100p | C | 5 | 50 |
| C913 | 0880033R | 1n5 | PF | 10 | 50 |
| C914 | C457715 | 470n | MPO | 10 | 63 |
| C915 | 0800032R | 33u | EL | - | 16 |
| C916 | 0244501R | 1n0 | C | 10 | 500 |
| C919 | 0244501R | 1n0 | C | 10 | 500 |
| C950 | 0246353F | 470p | C | 10 | 2000 |
| C951 | 0243509R | 470p | C | 10 | 500 |
| C953 | 0259431F | 220u | EL | - | 200 |
| C954 | 0800084F | 1000u | EL | - | 31.5 |
| C955 | 0253491F | 100u | EL | - | 200 |
| C956 | 0244505R | 2n2 | C | 10 | 500 |
| C957 | 0800018R | 10u | EL | - | 50 |
| C958 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C959 | 0800018R | 10u | EL | - | 50 |
| C960 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C961 | 0800018R | 10u | EL | - | 50 |
| C962 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C963 | 0880053R | 47n | PF | 10 | 50 |
| C964 | 0880053R | 47n | PF | 10 | 50 |
| C965 | 0800073R | 470u | EL | - | 10 |
| C966 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C967 | 0253935C | 3300u | EL | - | 35 |
| C968 | 0243509R | 470p | C | 5 | 500 |
| ⚠ C998 | 0247975C | 3n3 | C | - | 250AC |
| ⚠ C999 | 0249498C | 1n0 | C | - | 250AC |
| C1301 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1302 | 0880041R | 5n6 | PF | 10 | 50 |
| C1303 | 0284623R | 1u0 | EL | - | 50 |
| C1304 | 0880041R | 5n6 | PF | 10 | 50 |
| C1305 | 0284623R | 1u0 | EL | - | 50 |
| C1306 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1307 | 0800005R | 2u2 | EL | - | 50 |
| C1308 | 0880031R | 1n0 | PF | 10 | 50 |
| C1309 | 0800048R | 100u | EL | - | 10 |
| C1397 | 0890078R | 220p | C | 10 | 50 |
| C1401 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1402 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1403 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1404 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C1405 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1406 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1407 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1408 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C1409-14 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C1416 | 0800074R | 470u | EL | - | 16 |
| C1418 | 0800049R | 100u | EL | - | 16 |
| C1419 | 0890078R | 220p | C | 10 | 50 |
| C1420 | 0890078R | 220p | C | 10 | 50 |
| C1420A | 0880031R | 1n0 | PF | 10 | 50 |

| Ref No. | Part No. | Value | Type | %Tol | Voltage |
|---|---|---|---|---|---|
| C1421 | 0890078R | 220p | C | 10 | 50 |
| C1421A | 0880031R | 1n0 | PF | 10 | 50 |
| C1422 | 0890078R | 220p | C | 10 | 50 |
| C1422A | 0880031R | 1n0 | PF | 10 | 50 |
| C1423-26 | 0890078R | 220p | C | 10 | 50 |
| C2201 | 0880048R | 22n | PF | 10 | 50 |
| C2202 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C2203 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C2204 | 0890063R | 15p | C | 5 | 50 |
| C2205 | C110182 | 10p | C | 2 | 50 |
| C2206 | 0880031R | 1n0 | PF | 10 | 50 |
| C2207 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C2208 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C2209 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C2211 | 0800032R | 33u | EL | - | 16 |
| C2212 | 0800056R | 220u | EL | - | 6.3 |
| C2213 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C2214 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C2215 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C2216 | 0890078R | 220p | C | 10 | 50 |
| C2218 | 0800015R | 10u | EL | - | 16 |
| C2219 | 0890121R | 33p | C | 5 | 50 |
| C2220 | 0890121R | 33p | C | 5 | 50 |
| C4010 | 0800023R | 22u | EL | - | 16 |
| C4051 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C4052 | 0800005R | 2u2 | EL | - | 50 |
| C4053 | 0800005R | 2u2 | EL | - | 50 |
| C4054 | 0800018R | 10u | EL | - | 50 |
| C4055 | 0880044R | 10n | PF | 10 | 50 |
| C4056 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C4058 | C802182 | 8p2 | C | 2 | 50 |
| C4453 | C252715 | 220n | MPO | 10 | 63 |
| C4457 | C252715 | 220n | MPO | 10 | 63 |
| C4458 | 0880031R | 1n0 | PF | 10 | 50 |
| C4459 | 0880035R | 2n2 | PF | 10 | 50 |
| C4460 | 0880031R | 1n0 | PF | 10 | 50 |
| C4462 | 0800084N | 1000u | EL | - | 31.5 |
| C4463 | 0800084N | 1000u | EL | - | 31.5 |
| C4464 | 0880035R | 2n2 | PF | 10 | 50 |
| C4465 | 0800044R | 47u | EL | - | 50 |
| C4466 | 0800044R | 47u | EL | - | 50 |
| C4467 | 0800044R | 47u | EL | - | 50 |
| C4469 | 0800084N | 1000u | EL | - | 31.5 |
| C4470 | 0800053R | 100u | EL | - | 50 |
| C4471 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C4472 | 0880057R | 100n | PF | 10 | 50 |
| C4473 | 0880048R | 22n | PF | 10 | 50 |
| C4474 | 0880051R | 33n | PF | 10 | 50 |
| C4475 | 0880051R | 33n | PF | 10 | 50 |

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this service manual. Don't degrade the safety of this receiver through improper servicing.
HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT: Mit einem ⚠ markierte Bauteile verfügen über spezielle Eigenschaften, die wichtig für die Sicherheit sind. Vor dem Auswechseln solcher Bauteile muß der HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT in diesem Handbuch sorgfältig gelesen werden. Die Sicherheit dieses Empfängers darf nicht durch unsachgemäße Wartung beeinträchtigt werden.

| Ref No. | Part No. | Description |
|---|---|---|
| IC001 | E730059 | TMP47C1637 |
| IC002 | E700048 | ST24C04 |
| IC004 | 2009401R | PST529C |
| IC201 | T900623 | TDA8361-N4 |
| IC402 | 2020002 | TDA9860 |
| IC451 | T900610 | TDA9840 |
| IC501 | T900598 | TDA4662 |
| IC601 | 2003951 | TA8427K |
| IC901 | 2917782 | CNX82A |
| IC950 | T900345 | 5V REGULATOR |
| IC951 | T900606 | 8V REGULATOR |
| IC952 | T900345 | 5V REGULATOR |
| IC1401 | 2004651 | TA8777N |
| IC2201 | T900605 | SAA5281 |
| IC2202 | T900615 | P83C654FBP |
| IC2203 | E730044 | ST24C01 |
| IC4051 | T900602 | TDA9800 |
| IC4450 | 2020011 | TDA7263 |
| Q001 | 2326873R | DTC144EST |
| Q002 | 2326873R | DTC144EST |
| Q004 | T631275 | BC548B |
| Q011 | 2326873R | DTC144EST |
| Q012 | T631275 | BC548B |
| Q204 | T631276 | BC558B |
| Q302 | T631286 | BC548C |
| Q501 | T631276 | BC558B |
| Q502 | T631275 | BC548B |
| Q701 | T633142 | BF458 |
| Q702 | 2315161 | BU2508DF |
| *Q702 | 2315451 | BU2508AF |
| Q703 | T633138 | BF423 |
| Q704 | T732013 | TS0820 |
| Q731 | T631276 | BC558B |
| *Q751 | T631275 | BC548B |
| *Q752 | T631276 | BC558B |
| *Q753 | T631247 | BC337 |
| *Q754 | 2323432 | 2SC1983R/O/Y |
| *Q756 | T631275 | BC548B |
| Q801 | T633137 | BF459 |
| Q802 | T633137 | BF459 |
| Q803 | T633137 | BF459 |
| Q811 | T631286 | BC548C |
| Q812 | T631286 | BC548C |
| Q813 | T631286 | BC548C |
| Q901 | T631291 | BC368 |
| Q902 | T631276 | BC558B |
| Q903 | 2314791 | BUT12AF |
| Q950 | T636065 | BD905F1 |
| Q951 | T631276 | BC558B |
| Q952 | T631265 | BC546B |
| Q953 | T631275 | BC548B |
| Q954 | T633133 | BF422 |
| Q955 | T631276 | BC558B |
| Q1310 | T631276 | BC558B |
| Q1399 | T631275 | BC548B |
| Q2201 | T631275 | BC548B |
| Q2203 | T631265 | BC546B |
| Q2205 | 2326873R | DTC144EST |
| Q4051 | T631275 | BC548B |
| Q4052 | T631275 | BC548B |
| Q4452 | T631277 | BC556B |
| Q4453 | T631275 | BC548B |
| Q4454 | T632084 | BD438 |
| Q4455 | T631275 | BC548B |
| D001 | T547041 | TLSH210 (Standby L.E.D.) |
| D001 | 2348921M | IN4531 |
| D002 | T531055 | BAT85 |
| D003 | 2348921M | IN4531 |
| D005 | 2348921M | IN4531 |
| D013 | T531055 | BAT85 |
| D014 | T531055 | BAT85 |
| D015 | T531055 | BAT85 |
| D022 | 2348921M | IN4531 |
| D025 | 2348921M | IN4531 |

| Ref No. | Part No. | Description |
|---|---|---|
| D026 | 2348921M | IN4531 |
| D028 | 2348921M | IN4531 |
| D029 | 2348921M | IN4531 |
| D402-05 | 2348921M | IN4531 |
| D406 | T531055 | BAT85 |
| D501 | 2348921M | IN4531 |
| D502-05 | T431113 | BYD33J |
| D506 | 2348921M | IN4531 |
| D507 | 2343963M | MPG06J |
| D508 | 2343963M | MPG06J |
| D509 | 2343963M | MPG06J |
| D601 | 2345001M | IN4002GP |
| D602 | T531053 | IN4148 (CP2146TA only) |
| D701 | T431113 | BYD33J |
| D702 | T431113 | BYD33J |
| D703 | 2348941M | RGP10G |
| D704 | 2348921M | IN4531 |
| D705 | 2348921M | IN4531 |
| *D706 | T431117F | BY228 |
| *D707 | T431116F | BYW96D |
| D711 | 2348921M | IN4531 |
| D712 | 2343963M | MPG06J |
| D730 | 2348921M | IN4531 |
| D731 | 2348921M | IN4531 |
| *D751 | 2343962M | MPG06G |
| D809 | T431113 | BYD33J |
| D901-04 | 2342711M | EM2A |
| D905 | 2348921M | IN4531 |
| D906 | 2348921M | IN4531 |
| D907 | 2342711M | EM2A |
| D908 | 2342711M | EM2A |
| D909 | 2343963M | MPG06J |
| D910 | 2343963M | MPG06J |
| D911 | 2343963M | MPG06J |
| D950 | 2349983C | BYR29F-600 |
| D951 | 2349991C | BYW29F-200 |
| D952 | 2349991C | BYW29F-200 |
| D953 | 2348921M | IN4531 |
| D954 | 2348921M | IN4531 |
| D956-61 | 2348921M | IN4531 |
| D964 | T531055 | BAT85 |
| D1301-04 | 2348921M | IN4531 |
| D1401 | 2348921M | IN4531 |
| D2201-08 | 2348921M | IN4531 |
| D4450 | T531055 | BAT85 |
| D4470 | 2348921M | IN4531 |
| ZD002 | T536174 | BZX79C5V1 |
| ZD005 | T536179 | BZX79C6V2 |
| ZD101 | T536173 | BZX79C18V |
| ZD102 | T536215 | BZX79C33V |
| ZD201 | T536177 | BZX79C12V |
| ZD211 | T536184 | BZX79C9V1 |
| ZD400 | T536184 | BZX79C9V1 |
| ZD401 | T536184 | BZX79C9V1 |
| ZD402 | T536176 | BZX79C10V |
| ZD403 | T536176 | BZX79C10V |
| ZD404 | T536176 | BZX79C10V |
| ZD451 | T536177 | BZX79C12V |
| ZD452 | T536179 | BZX79C6V2 |
| ZD501 | T536185 | BZX79C5V6 |
| ZD502 | 2339061M | HZS7CIL |
| ZD601 | T536177 | BZX79C12V |
| ZD602 | T536177 | BZX79C12V |
| ZD701 | 2339251M | HZS36-ILT |
| ZD702 | T536183 | BZX79C11V |
| ZD703 | T536190 | BZX79C2V7 |
| ZD901 | T536187 | BZX79C4V7 |
| ZD902 | T536187 | BZX79C4V7 |
| ZD903 | T536190 | BZX79C2V7 |
| ZD950 | T536207 | BZV10 |
| ZD951 | 2344121M | P6KE130A |
| *ZD951 | 2344122M | PGKE180AG23 |
| ZD952 | T536231 | BZX79B11V |
| ZD957 | T536210 | BZX79C16V |

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this service manual. Don't degrade the safety of this receiver through improper servicing.
HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT: Mit einem ⚠ markierte Bauteile verfügen über spezielle Eigenschaften, die wichtig für die Sicherheit sind. Vor dem Auswechseln solcher Bauteile muß der HINWEIS ZUR PRODUKTSICHERHEIT in diesem Handbuch sorgfältig gelesen werden. Die Sicherheit dieses Empfängers darf nicht durch unsachgemäße Wartung beeinträchtigt werden.

| Ref No. | Part No. | Description |
|---|---|---|
| *ZD957 | 2342826M | BZX79C22 |
| ZD958 | T536235 | BZX79B18V |
| ZD1401 | T536173 | BZX79C18V |
| ZD1402 | T536184 | BZX79C9V1 |
| ZD1405 | T536184 | BZX79C9V1 |
| ZD1406 | T536184 | BZX79C9V1 |
| ZD2201 | T536179 | BZX79C6V2 |
| ZD2204 | T536179 | BZX79C6V2 |
| ZD4051 | T536177 | BZX79C12V |
| ZD4450 | T536177 | BZX79C12V |
| ZD4451 | T536171 | BZX79C36V |
| ZD4453 | T536171 | BZX79C36V |
| ZD4454 | T536171 | BZX79C36V |
| ZD4458 | T536177 | BZX79C12V |
| L001 | 2123781R | 100uH FILTER COIL |
| L003 | 2123109M | 33uH AXIAL COIL |
| L101 | 2123781R | 100uH FILTER COIL |
| L102 | 2123781R | 100uH FILTER COIL |
| L103 | 2122299M | 1uH AXIAL COIL |
| L201 | 2122244M | 22uH AXIAL COIL |
| L202 | 2145877U | AFC COIL |
| L203 | 2123103M | 10uH AXIAL COIL |
| L401-04 | 2122943M | 10uH AXIAL COIL |
| L422 | 2122956M | 100uH AXIAL COIL |
| L450 | 2146081 | TUNING COIL |
| L451 | 2123781R | 100uH FILTER COIL |
| L702 | 2161371C | LINEARITY COIL |
| L703 | JBH00037R | 56uH FILTER COIL (CP2146TAN only) |
| *L751 | 2220642 | FILTER COIL |
| *L803 | JBH00031R | 18uH FILTER COIL |
| ⚠ L901 | 2124531 | LINE FILTER |
| ⚠ L902 | 2122694 | LINE FILTER |
| L903 | 2125593 | 470uH CHOKE COIL |
| L950 | JBH00036R | 47uH FILTER COIL |
| L1401 | 2122956M | 100uH FILTER COIL |
| L1402 | 2122956M | 100uH FILTER COIL |
| L1403 | 2122956M | 100uH FILTER COIL |
| L2201 | 2123096M | 3.3uH AXIAL COIL |
| L2202 | L420130 | 10uH AXIAL COIL |
| L2204 | 2123103M | 10uH AXIAL COIL |
| L4051 | L410169 | TUNING COIL |
| L4052 | 2122956M | 100uH FILTER COIL |
| ⚠ T701 | 2435066 | FLYBACK TRANSFORMER |
| ⚠ *T701 | 2436795 | FLYBACK TRANSFORMER |
| T702 | 2260291U | HORIZ. DRIVE TRANSFORMER |
| ⚠ T901 | L380100 | SWITCH MODE TRANSFORMER |
| ⚠ *T901 | L380099 | SWITCH MODE TRANSFORMER |
| **FILTERS and CRYSTALS etc.** | | |
| CP201 | E518042 | SAW FILTER |
| CP4051 | E518050 | SAW FILTER |
| MF201 | 2142783 | 5.74MHz FILTER |
| MF4052 | 2142782 | 5.5MHz TRAP |
| SG801 | 2340037 | SPARK GAP |
| X001 | 2163971 | 4MHz CRYSTAL |
| X451 | E516051F | 10MHz CRYSTAL |
| X501 | E516048F | 4.43MHz CRYSTAL |
| X2201 | E516045F | 27MHz CRYSTAL |
| X2202 | 2168941 | 10MHz CRYSTAL |
| TH901 | E441045 | THERMISTOR |
| *TH901 | E441044 | THERMISTOR |
| U001 | 2574741 | I.R. AMPLIFIER UNIT |
| U201 | E710039 | TUNER TYPE FL2478/84 |